

Ueber Lüfterneuerung (Ventilation) in geschlossenen Räumen.

Von Georg R. v. Winiwarter.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 16.)

Dass dem Menschen, sowie jedem organischen Wesen zum Leben und für die ungestörte Gesundheit reine atmosphärische Luft unerlässlich nothwendig ist, wird gewiss von Niemandem bezweifelt werden; aber die Wenigsten achten darauf, dass die Wohnzimmer, wie sie in unserem Klima aus solidem Steinmauerwerk hergestellt und mit gut schliessenden Fenstern und Thüren versehen werden, keineswegs den Bedingungen einer regelmässigen, der Gesundheit zuträglichen Lüfterneuerung entsprechen, und dass es im Winter den Bewohnern dieser Zimmer ganz unmöglich ist, die Luft in ihren Zimmern zu erneuern, ohne gleichzeitig die mit grossen Kosten erzeugte behagliche Wärme entweichen zu lassen.

Um aus der Stube, wenn selbe gelüftet werden soll, sich nicht entfernen, oder andererseits beim offenen Fenster nicht frieren zu müssen, lässt man den einzigen Weg, auf welchem in unsere Wohnzimmer frische atmosphärische Luft eingeführt werden könnte, lieber ganz geschlossen, und erträgt mit stoischer Resignation all' das Ungemach und die Leiden des Körpers, welche Mangel an frischer Luft einem Organismus bereiten müssen.

Viele glauben auch gar nicht, dass ihre Leiden im Winter bloss eine Folge des Mangels an frischer und unverdorben Luft sind, sondern suchen die Ursachen in allen möglichen, ferner liegenden Veranlassungen; wer aber weiss, dass der Mensch mit jedem Athemzuge 20 Cubic Zoll Luft in seine Lunge aufnimmt, und von diesen 20 Cubic Zoll 8 Cubic Zoll so zerstört, dass selbe unvermischt einzuathmen, absolut schädlich sein müsste; wer ausserdem weiss, dass der Mensch mit jedem Athemzuge beinahe 2 Cubic Zoll Kohlensäure aushaucht (eine Gasart, welche durch Ansammlung in Kellern oder Brunnen-Schächten schon viele Todesfälle verursacht hat, daher gewiss von keinem Menschen für unschädlich erklärt werden kann), der wird kaum in Zweifel ziehen können, dass viele Krankheiten, welche gesunde und kräftige Organismen regelmässig im Winter befallen, hauptsächlich, ja sogar einzig und allein aus dem Mangel an frischer Luft entspringen.

Eine jede Familie in Wien wird es bestätigen, dass gesunde, kräftige Kinder, welche während des Sommers, so lange sie nämlich am Lande in frischer Luft sich bewegen und nie in die engen Räume des Hauses eingeschlossen zu werden brauchen, auch nicht das mindeste Unwohlsein empfinden, im Winter in den kleinen Zimmern, die nur selten und höchst ungenügend gelüftet werden können, mit grösseren oder kleineren Krankheiten zu kämpfen haben, und dass diese nicht eher vollständig behoben werden können, als bis die Familie wieder einen Aufenthalt wählen kann, der es den Kindern möglich macht, auch während ihrer Lehrstunden in der frischen Luft zu sein. Der gesundeste Körper muss endlich der verdorbenen Luft zum Opfer fallen; wie es auch die

grosse Sterblichkeit in Städten thatsächlich beweist. Halsentzündungen und Lungenbeschwerden aller Art sind in Wien z. B. schon bei den Kindern im Winter an der Tagesordnung; kommen dann noch die vielen anderen Ursachen bei den Erwachsenen dazu, wer kann sich da wundern, dass die Lungenkrankheiten alljährlich so viele Opfer hinraffen.

Dass aber Halsentzündungen und Krankheiten der Athmungsorgane durch die ungeeignete Beschaffenheit der einzuathmenden Luft hervorgerufen werden, können directe Beobachtungen nachweisen, wenn es überhaupt nicht von Allen als ein Axiom anerkannt werden wollte, dass jene Organe, welche mit schädlichen Stoffen zuerst und am häufigsten in Berührung kommen, auch am meisten und am empfindlichsten leiden müssen.

Nachdem es sich hier nicht um eine medicinische Abhandlung, sondern bloss darum handelt, auf die Wichtigkeit einer zweckmässigen Lüfterneuerung in unseren Wohnzimmern im Allgemeinen hinzuweisen, um auf diese Art für den folgenden technischen Vorschlag die Aufmerksamkeit des Publicums zu gewinnen, begnüge ich mich, die obigen Andeutungen mit folgenden, aus George Henry Lewes Physiologie des täglichen Lebens *) entlehnten Stellen zu ergänzen:

„Dass wirklich Tausende Opfer der allgemeinen Unwissenheit über diesen Gegenstand (der Nothwendigkeit einer zweckmässigen Ventilation) geworden sind, kann sehr leicht an einem einzigen Beispiele gezeigt werden.“

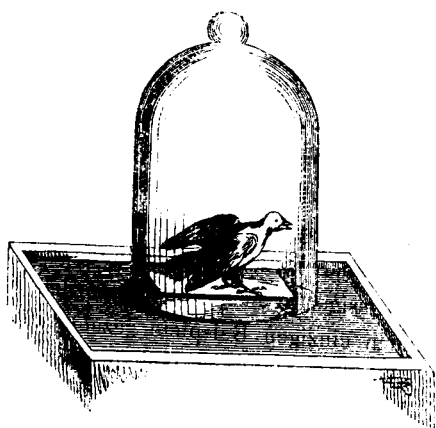
„In dem Dubliner Gebärrhause kamen im Laufe von vier Jahren unter 7658 Geburten 2944 Todesfälle neugeborner Kinder im Alter von 1 bis 15 Tagen vor; diese Zahl wurde plötzlich während einer gleichen Periode auf 279 vermindert, nachdem ein neues System der Ventilation eingeführt worden war. Es kamen daher mehr als 2600 Todesfälle, oder Einer auf je drei Geburten nothwendig auf Rechnung der schlechten Ventilation. In England klärt sich die öffentliche Meinung mit Rücksicht auf die Bedeutung der Ventilation täglich mehr auf, obschon eine aus dem Mangel einer elementaren Kenntniss entspringende Gleichgiltigkeit immer noch vorherrscht und die Geduld der Reformatoren auf die Probe stellt; aber in dem Lande, wo diese Zeilen niedergeschrieben werden, ist es traurig, zu bemerken, dass selbst fein gebildete Männer fast unempfindlich gegen die grosse Bedeutsamkeit frischer Luft zu sein scheinen! Die Deutschen sitzen stundenlang in niedrigen, überfüllten Zimmern, die so trüb von Tabakrauch sind, dass man beim Eintreten seine Freunde nicht erkennen kann; die Atmosphäre ist durch die Vereinigung des Athmens, schlechten Tabaks, der Ausdünstung organischer, der Fäulniss unterliegender Stoffe und eines eisernen Ofens so verdorben, dass es im Anfange fast unmöglich scheint, darin zu athmen. Selbst in ihren Privatwohnungen athmen die Deutschen eine heisse, dumpfige Luft, die einen Engländer nach einem offenen Fenster schnappen lässt. Es ist wohl wahr, dass man nach einiger Zeit an die Luft gewöhnt wird; man gewöhnt sich selbst an die Luft

*) Die Physiologie des täglichen Lebens von George Henry Lewes, aus dem Englischen übersetzt von J. V. Carus, Leipzig, F. A. Brockhaus 1860. I. Bd.

der mit Rauch gefüllten Schenkstube! Beim Eintreten scheint es fast unmöglich, nur zehn Minuten in ihr auszuhalten; in weniger als zehn Minuten ist es aber ganz erträglich geworden, und in einer halben Stunde ist es kaum noch bemerkbar. Verlässt man das Zimmer auf ein paar Minuten und kehrt noch einmal dahin zurück, nachdem man frische Luft eingeathmet hat, so bemerkt man noch einmal die giftige Beschaffenheit der Atmosphäre; man wird aber von neuem daran gewöhnt werden, und ganz frei in ihr zu athmen scheinen.“

„War diese Atmosphäre wirklich nicht nachtheilig? Oder haben unsere Empfindungen, wie schlafende Wachtposten aufgehört, uns vor der Gefahr zu warnen? Um dies zu beantworten, wollen wir zunächst ein paar Experimente mittheilen, welche Claude Bernard über den Einfluss verdorbener Luft anstellte.“

„Ein in einer Glasglocke eingeschlossener Sperling, der dieselbe Luft immer und immer wieder athmet, wird darin länger als drei Stunden fortleben; bringt man jedoch am Ende der zweiten Stunde, d. h. zu einer Zeit, wo noch Luft von hinreichen-



der Reinheit vorhanden ist, um das Athmen dieses Sperlings noch länger als eine Stunde zu gestatten, einen frischen, zweiten Sperling unter die Glocke, so wird dieser fast augenblicklich sterben. Die Luft, welche zum Athmen des einen Sperlings hinreichen würde, erstickt den zweiten. Wird der Sperling am Ende der dritten Stunde, wo er sehr schwach ist, aus der Glocke genommen, so erholt er sich zu seiner früheren Munterkeit; hat er hinreichende Kraft wieder erlangt, von neuem herumzufliegen und wird er nun noch einmal in die Atmosphäre gebracht, aus welcher er genommen wurde, so wird er augenblicklich umkommen. Ein anderes Experiment zeigt ein ähnliches Resultat. Ein Sperling wird in eine Glasglocke gesperrt; am Ende eines Zeitraumes von ungefähr anderthalb Stunden ist er noch munter, obwohl sichtlich leidend; jetzt wird ein zweiter Sperling hineingebracht; in ungefähr zehn Minuten ist der zweitgekommene todt, während der vorige im Auditorium herumfliegt, sobald er befreit wird.“

„An menschlichen Wesen kann man nicht, wie an Thieren, Versuche anstellen; der Zufall jedoch und Krankheit bieten uns häufig zu unseren Zwecken angestellte Experimente von selbst dar. Was eben von den Vögeln erzählt wurde, wird durch ein Ereigniss bestätigt, das zwei jungen Französinen zustieß.“

„Sie befanden sich in einem Zimmer, das durch einen Kohlenofen geheizt wurde. Eine von ihnen wurde erstickt und fiel bewusstlos auf den Boden. Die andere, welche an einem typhoiden Fieber leidend im Bette lag, widerstand der

giftigen Wirkung der Atmosphäre, so dass sie noch im Stande war zu rufen, bis Hilfe kam. Sie wurden beide hergestellt; das gesunde Mädchen indess, welches der schädlichen Luft unterlegen war, hatte eine Lähmung des linken Armes davon erhalten, welche länger als sechs Monate anhielt. Wir erhalten hier, wie in dem Falle mit den Sperlingen das paradoxe Resultat, dass der vergiftenden Wirkung einer verdorbenen Luft von einem schwachen, kränklichen Organismus besser widerstanden wird, als von einem gesunden kräftigen Körper. Dies Paradoxe lässt jedoch noch eine physiologische Erklärung zu.“

„In der verdorbenen Luft einer deutschen Kneipe finden wir, wie in den Häusern armer Leute, dass diejenigen, welche Zeit hatten, sich ihr zu accomodiren, sie ohne scheinbare Unbequemlichkeit athmen, obgleich jeder neu Eintretende fühlt, dass die Luft verdorben ist; und weil man sich daran gewöhnt, glaubt man nicht, dass eine schädliche Wirkung folgen könne! Das ist die gefährliche Täuschung! Allerdings gewöhnt man sich an das Einathmen verdorbener Luft der Art, dass man mit Ruhe darin verweilen kann, aber mit welchen Kosten? und auf welche Weise? Nur durch eine allmähliche Depression aller Functionen der Ernährung und Ausscheidung! In diesem deprimirten Zustande wird weniger Sauerstoff absorbirt und deshalb wird weniger in der Atmosphäre erfordert. Eine verdorbene Luft wird für die Respiration eines deprimirten Organismus noch hinreichen, ebenso wie sie für die Respiration eines kaltblütigen Thieres hinreichen würde.“

„Auf diese Art erklärt uns die Physiologie das Paradoxe: zu derselben Zeit weist sie uns aber auch auf die Täuschung hin, wenn wir annehmen wollten, dass verdorbene Luft unschädlich sein könne, weil wir „uns daran gewöhnen.“ Es ist ein glücklicher Umstand für die, welche eine solche Luft athmen müssen, dass der Organismus schnell bis auf einen solchen Grad deprimirt wird, dass die Luft für ihn athembar wird, es wird aber Niemand leugnen, dass Depressionen der Art nothwendig schädlich sind, besonders wenn sie häufig wiederholt werden! Der Organismus besitzt allerdings eine wunderbare Elasticität, welche ihn in den Stand setzt, sich wechselnden Verhältnissen anzupassen; eine häufig wiederkehrende Herabstimmung der functionellen Thätigkeit muss aber nachtheilig werden und selbst tödtlich, wenn sie verlängert wird.“

Soweit G. Henry Lewes über die Folgen einer schlechten Ventilation.

In Folgendem wird nun beschrieben, wie einfach man all diesen bösen Folgen entgehen kann, wenn man sich in Ermangelung einer anderen Ventilationsmethode der zu beschreibenden bedienen will.

Beschreibung der Ventilationseinrichtungen nach J. und G. Winiwarter's Patent.

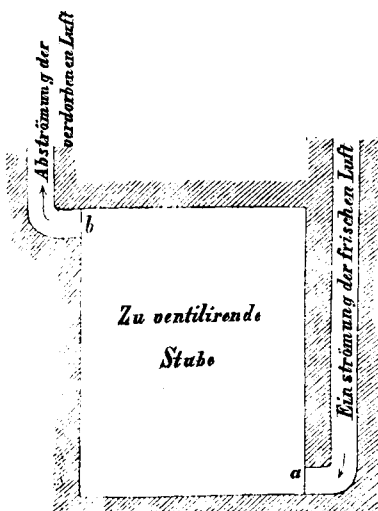
Um in was für einem Locale eine Lüfterneuerung (d. h. eine entsprechende Ventilation) möglich zu machen, muss, sobald man den Abzug der verdorbenen Luft durch einen entsprechenden Schlot oder eine Abzugsröhre veranlassen will, gleichzeitig auch dem Eintritte frischer Luft ein Weg geöffnet werden.

Obwohl die anerkannte Thatsache, dass die eingeleitete frische Luft gewöhnlich kälter, daher schwerer, als die hinausführende verdorbene Zimmerluft ist, die Einströmung der frischen Luft am Fussboden und die Abströmung der verdorbenen Luft an der Zimmerdecke anzubringen räthlich macht, so ist die Anbringung zweier solcher Oeffnungen noch immer nicht genügend zur Lufterneuerung, denn die Erfahrung zeigt, dass, wenn die Temperatur der Luft bei der Einströmung gegen die Temperatur der Luft bei der Ausströmung nicht sehr auffallend verschieden ist, die Luft vermöge ihrer Trägheit in dem Locale bleibt und doch nicht wechselt. Man hat daher zum Wegsaugen der verbrauchten Luft Windflügel durch irgend eine Kraft bewegen lassen. Solche mechanische Ventilationsmittel sind aber immer nur dort anwendbar, wo bereits eine Betriebsmaschine sich vorfindet, daher in Privatwohnungen gar nicht anzubringen! — Die zu beschreibende Ventilationseinrichtung ist aber mit verhältnissmässig geringen Kosten in einem jeden Locale anzubringen und wird sich eben so leicht in ihrer Handhabung als verlässlich in ihrer Wirkung herausstellen.

Eine nothwendige Bedingung für diese neue Ventilationsmethode ist das Vorhandensein zweier besonderer russischer Röhren, deren eine für die Zuleitung der frischen, die andere für die Ableitung der verdorbenen Luft dient. Bei allen Neubauten sollte daher darauf gesehen werden, dass jede Wohnstube, sowie sie ihre besondere Rauchröhre haben muss, auch mit den beiden Ventilationsröhren versehen werde. Bei den bereits bestehenden Häusern muss dort, wo man die Ventilation einzurichten wünscht, für Herstellung solcher zwei besonderer Röhren Sorge getragen werden. In den meisten Fällen wird sich die Abströmung der verdorbenen Luft in einen bestehenden Schornstein machen lassen, so dass dann nur die Zuleitung der frischen Luft besonders gemacht zu werden braucht. In der Regel meint man, dass die frische Luft durch die Zwischenräume bei Fenstern und Thüren zur Genüge eintritt, und dass es daher nur nöthig ist, eine Abströmungsoffnung der verdorbenen Luft zu bieten, dem ist aber nicht so! Wer wirklichen Luftwechsel erzielen will, kann die Nothwendigkeit, die frische Luft durch einen besonderen Schlauch in das zu ventilirende Local einzuführen, nicht umgehen.

Ist aber diese Bedingung erfüllt und haben wir in einem zu ventilirenden Locale eine russische Röhre *a* zum Zuführen von frischer atmosphärischer Luft, welche am tiefsten Punkte in das Local mündet und eine zweite solche Röhre *b*, welche die verdorbene Luft am höchsten Punkte von der Zimmerdecke abführt, wie beistehende Figur zeigt, so sind noch folgende drei Bedingungen durch den Ventilationsapparat zu erfüllen:

1. In diesen communi-



cirenden Röhren muss das Gleichgewicht gestört werden; d. h., es muss die natürliche Trägheit der in dem Locale befindlichen Luft überwunden werden, damit sie veranlasst werde, durch die Oeffnung an der Zimmerdecke *b* abzufließen, um der durch die Röhre *a* eindringenden frischen Luft Raum zu geben.

2. Muss es möglich sein, die beiden Oeffnungen am Fussboden und an der Zimmerdecke auf zweckmässige Art gleichzeitig zu öffnen und zu schliessen, damit eben nur dann die Luft wechsele, wenn das Bedürfniss dazu vorhanden ist; wenn es aber nothwendig oder wünschenswerth ist, die bereits erwärmte Zimmerluft im Locale zurückzuhalten, muss auch das möglich sein, und in diesem Falle müssen beide Oeffnungen luftdicht geschlossen werden können.

3. Um im Winter durch die Ventilation nicht einen schädlichen oder unangenehmen Luftzug zu erzeugen, muss die eindringende Luft, bevor sie sich mit der im Zimmer befindlichen Luft mengt, gewärmt werden können.

Diesen drei Bedingungen auf das Vollständigste zu entsprechen, bezweckt der neue durch anliegende Zeichnung erläuterte Ventilationsapparat, welcher demgemäss auch verschiedene, den einzelnen Zwecken entsprechende Theile hat, die aber alle zusammen für die Erreichung des Zweckes unerlässlich sind und somit in ihrer besonderen zu beschreibenden Construction, so wie in diesem hier erläuterten Zusammenhang das Neue und das Charakteristische dieses neuen Ventilationsystems ausmachen.

Beschreibung der einzelnen Theile des neuen Ventilationsapparates.

A) Um der ersten Bedingung zu entsprechen: „das Gleichgewicht in den beiden communicirenden Röhren zu stören,“

erwärmen wir die Luft in der Abzugsröhre *b* künstlich durch eine Gasflamme oder durch eine brennende argantische Lampe und treiben sie mittelst ihrer natürlichen Expansivkraft durch die Abzugsröhre *b* hinaus. Um aber diese Flamme oder Lampe bequem reguliren zu können, und um selbe auch für den Bedarf im Locale selbst nutzbar zu machen, bringen wir diese Flamme oder Lampe nicht an der Zimmerdecke, sondern in der gewöhnlichen Mannshöhe an. Wir verlängern nämlich den Abzugsschlot in der Mauer unter die Oeffnung an der Zimmerdecke und mauern an seinem Ende eine blecherne Laterne ein, welche mittelst einer verglasten Thür im Innern des Zimmers oder des zu ventilirenden Locales geschlossen ist. Sobald nun durch diese Flamme die Luftsäule in dem Schlot *b* erwärmt ist, expandirt sie sich und reisst die durch die obere Oeffnung (an der Zimmerdecke) eintretende verdorbene Luft mit sich fort. Um das lebhafte Brennen dieser Lampe zu fördern, beobachtet man noch die Vorsicht, dass die Luft zur Nahrung der Flamme durch ein besonderes Röhrchen der Flamme von oben zugeführt wird. Fig. 1 u. 2 in der Zeichnung auf Bl. Nr. 16 zeigen diese Anordnung in zwei verschiedenen Fällen. In Fig. 1 ist nämlich diese Ventilation in ihrer Anwendung bei einem Abtritt oder Vorzimmer dargestellt, wo die argantische Lampe gleichzeitig das Local zu erleuchten hat; und in Fig. 2 ist die Ventilation eines gewöhnlichen Wohnzimmers, Gast- oder Kaffeehauslocales gezeichnet, wo die in dem Abzugscanal brennende

Gasflamme zum Anzünden von Fidibus benützt werden kann. In diesem Falle wird in der Glasscheibe der Laternenthür ein kleines Loch ausgeschnitten, um durch dasselbe den Fidibus an die Flamme bringen zu können. Durch dieses Loch wird dann auch die zur Verbrennung nöthige atmosphärische Luft der Flamme zugeführt, daher in diesem Falle das besondere Luftrohr nicht nöthig ist.

B) Die zweite Bedingung: „das gleichzeitige Schliessen und Oeffnen der beiden Rohröffnungen a u. b “ geschieht durch eine kleine Kurbel in einer beliebigen Höhe (K) mittelst welcher eine Rolle um einen Viertel-Kreis gedreht, und gleichzeitig die nach aufwärts gehende Schnur abwärts, dagegen aber die von unten heraufgehende Schnur in die Höhe gezogen wird. Durch diese beiden Schnüre wird gleichzeitig die obere und die untere Klappe geöffnet. Diese Klappen sind in besonderer Zeichnung Fig. 3 dargestellt und es ist leicht, aus dieser Zeichnung die Bewegung und Stellung der Klappen zu verstehen.

C) Die dritte Bedingung: „im Winter die einströmende frische Luft, bevor sie sich mit der Zimmerluft mischt, zu erwärmen,“ wird bei dieser neuen Ventilationsmethode durch die in Fig. 2 gezeichnete Verbindung mit dem Stubenofen erzielt. Es wird nämlich der Schlot, welcher frische Luft dem Zimmer zuführen soll, durch einen kurzen gemauerten Kanal in das Innere eines Kachelofens geleitet, und nachdem die Luft sich an dem Ofen gehörig erwärmt hat, gelangt sie an der Ofendecke in das Zimmer. Der zu diesem Zweck verwendete Ofen ist ein, nach dem Principe des Herrn Oberbaurathes Pauli gebauter Kachelofen, der für diesen Zweck nur wenige Abänderungen braucht, welche selbst wieder aus den zwei senkrechten Durchschnitten des Ofens (Fig. 4 u. 5) und aus dem Grundriss (Fig. 6) zu ersehen sind.

Ist in einer Küche die Luft zu erneuern, so kann der Abzugsschlot der verdorbenen Luft unmittelbar in den Schornstein geführt werden; denn da in der Küche Sommer und Winter dieser Rauchfang gleich stark geheizt wird, so ist die erwärmte Luftsäule desselben vollständig genügend, um das Gleichgewicht der Art zu stören, dass die verdorbene Luft an der Küchendecke in den Schornstein abzieht; die einströmende frische Luft wird durch einen kurzen Canal zum Herde geführt, so dass sie sich an den Wänden des Herdes erwärmen kann, bevor sie in den Küchenraum gelangt, und auf diese Art wird die Zugluft vermieden.

Um die Einführung dieser Ventilationsmethode einem jeden Bauherrn und Baumeister je nach Wunsch möglich zu machen, ist Alles durch Zeichnung und Beschreibung genügend erörtert und wird hiermit mit der Bemerkung der Oeffentlichkeit übergeben, dass Jeder, der in der Niederlage von J. & G. Winiwarter die vorrätig gehaltenen Bestandtheile zur Anbringung der Klappen und Lampen kauft, gleichzeitig damit das Recht erwirbt, nach dieser privilegierten Methode die Ventilation von was immer für einem Locale herzustellen. Die Preise der Klappen und anderer Bestandtheile wurden übrigens so mässig als möglich gestellt, damit einem Jeden die Benützung dieser Ventilationsmethode ermöglicht werde.

Die Kosten der Erd- und Felsbewegungsarbeiten.

Von Ferdinand Hoffmann,

k. k. Eisenbahnbau-Inspector.

(Fortsetzung.)

F. Kosten des Transportes mittelst vierräderiger, durch Pferdekraft zu bewegendem Bahnwagen.

61. Werden die vierräderigen Bahnwagen durch Pferdekraft gezogen, so wird zu jedem Bahnwagen ein Pferd erforderlich, welches seitwärts der Geleise auf den Banquetten oder bei doppelspurigen Bahnen auch zwischen beiden Bahnspuren zu laufen hat.

Die für ein solches Pferd sammt Knecht per Tag ausschliesslich der Vergütung für die Abnützung der Bahnwagen zu leistende Vergütung kann im Allgemeinen mit $f = 3,5 t$ in Anschlag genommen werden, wobei als Schadloshaltung für die Bahnwagenabnützung der Handlangertaglohn t mit einem 8%igen Zuschlage in Rechnung zu bringen ist.

Die Anzahl der Arbeitsstunden ist dieselbe wie bei dem im 41. Art. besprochenen Transportmittel, also wie dort $m = 9$ Stunden.

Die Ladungsfähigkeit bleibt aus den im 55. Art. angegebenen Gründen dieselbe, wie sie dort angegeben wurde, daher für n die dort angegebenen Werthe von Fall zu Fall einzuführen sein werden.

Grösser als dort wird aber die Geschwindigkeit des Transportmittels, indem bei den angegebenen Ladungsfähigkeiten die Geschwindigkeit mit dem geladenen Bahnwagen 3000 Klafter und mit dem leeren 5000 Klafter per Stunde beträgt, sonach als mittlere Geschwindigkeit $c = 4000$ Klfr. per Stunde sich ergibt.

Namhaft wird ferner der für die eigentliche Bewegung durch den Aufenthalt beim Auf- und Abladen erwachsende Zeitverlust.

Das Beladen geschieht nämlich gewöhnlich nur von der einen Seite her, und es können hiezu bei lediglichem Handwurfe füglich nicht mehr als vier Mann angestellt werden, welche zur Verladung der angegebenen Ladungen 0,44 Stunden benöthigen; rechnet man hiezu die zum Entladen erforderliche Zeit mit 0,22 Stunden, so stellt sich der für jede Fahrt erwachsende Bewegungs-Zeitverlust mit $v = 0,66$ Stunden.

62. Mit Absehung von den Kosten des Auf- und Abladens des entlang der Geleise bevorrätheten Materiales erhält man sonach bei Einführung der im vorigen Artikel für die einzelnen Buchstaben aufgestellten speciellen Werthe in die allgemeinen Transportkostenformel für die Berechnung der Transportkosten mittelst Bahnwagen und Pferdekraft folgende Ausdrücke:

a) Wenn die Bemessung der Vergütung nach dem Cubicmaass der Abträge geschieht; bei dem Materiale

I. Kategorie	$k = 0,000225 (w + 1320) f$
II. "	$k = 0,000250 (w + 1320) f$
III. "	$k = 0,000275 (w + 1320) f$
IV. "	$k = 0,000300 (w + 1320) f$
V. "	$k = 0,000325 (w + 1320) f$
VI. "	$k = 0,000350 (w + 1320) f$

b) Wenn die Vergütung nach dem Cubicmaasse der Aufträge vergütet wird, bei dem Materiale:

I. Kategorie	$k = 0,0002045 (w + 1320) f$
II. "	$k = 0,0002212 (w + 1320) f$
III. "	$k = 0,0002371 (w + 1320) f$
IV. "	$k = 0,0002521 (w + 1320) f$
V. "	$k = 0,0002664 (w + 1320) f$
VI. "	$k = 0,0002800 (w + 1320) f$

c) Wenn die Vergütung nach dem Cubicmaasse der Ablagerungen zu erfolgen hat, bei dem Materiale:

I. Kategorie	$k = 0,0001875 (w + 1320) f$
II. "	$k = 0,0002049 (w + 1320) f$
III. "	$k = 0,0002218 (w + 1320) f$
IV. "	$k = 0,0002381 (w + 1320) f$
V. "	$k = 0,0002539 (w + 1320) f$
VI. "	$k = 0,0002692 (w + 1320) f$

63. Wenn in einem speciellen Falle, wie es Eingangs 61. gesagt wurde, wirklich $f = 3,5 t$, und t sammt dem achtpercentigem Zuschlage für Regieauslagen $= 0,756$ Gulden, also $f = 2,646$ Gulden, so würden die vorhergehenden in nachfolgende Ausdrücke übergehen:

a) Bei Bemessung der Abtragsmassen für das Materiale:

I. Kategorie	$k = 0,000595 w + 0,785$ Gulden
II. "	$k = 0,000662 w + 0,874$ "
III. "	$k = 0,000728 w + 0,961$ "
IV. "	$k = 0,000794 w + 1,048$ "
V. "	$k = 0,000860 w + 1,135$ "
VI. "	$k = 0,000916 w + 1,209$ Gulden;

b) Bei Bemessung der Auftragsmassen für das Materiale:

I. Kategorie	$k = 0,000541 w + 0,714$ Gulden
II. "	$k = 0,000585 w + 0,772$ "
III. "	$k = 0,000627 w + 0,828$ "
IV. "	$k = 0,000667 w + 0,880$ "
V. "	$k = 0,000705 w + 0,931$ "
VI. "	$k = 0,000741 w + 1,008$ Gulden.

c) Bei Bemessung der Ablagerungsmassen, für das Materiale:

I. Kategorie	$k = 0,000496 w + 0,655$ Gulden
II. "	$k = 0,000542 w + 0,715$ "
III. "	$k = 0,000587 w + 0,775$ "
IV. "	$k = 0,000630 w + 0,832$ "
V. "	$k = 0,000672 w + 0,886$ "
VI. "	$k = 0,000712 w + 0,940$ Gulden.

64. Setzt man den Ausdruck a) I des vorigen §. und jenen a) I. im 56. §. einander gleich, so ergibt sich aus der so entstehenden Gleichung

$$0,000595 w + 0,785 = 0,00119 w$$

diejenige Entfernung, bei welcher der Transport mittelst Bahnwagen sich gleich hoch stellt, sie mögen durch Menschen oder Pferdekraft gezogen werden, mit

$$w = 1320 \text{ Klafter;}$$

darüber hinaus ist die Pferdekraft wohlfeiler als die Menschenkraft.

Des Näheren sind die Kosten der Benützung der Pferde als bewegende Kraft aus folgender Tabelle zu entnehmen.

Transportkosten für Bahnwagen, welche durch Pferdekraft bewegt werden.

Ver- führ.- Dist. Klfr.	Bei Abträgen						Bei Aufträgen						Bei Ablagerungen					
	C a t e g o r i e																	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1000	1,38	1,54	1,70	1,84	2,00	2,13	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,75	1,15	1,26	1,36	1,46	1,56	1,65
1200	1,50	1,67	1,83	2,00	2,17	2,31	1,36	1,47	1,58	1,68	1,78	1,90	1,25	1,37	1,48	1,59	1,69	1,79
1400	1,62	1,80	1,98	2,16	2,34	2,49	1,47	1,59	1,71	1,81	1,92	2,05	1,35	1,47	1,60	1,71	1,83	1,94
1600	1,74	1,93	2,13	2,32	2,51	2,67	1,58	1,71	1,83	1,95	2,06	2,19	1,45	1,58	1,71	1,84	1,96	2,08
1800	1,86	2,07	2,27	2,47	2,68	2,86	1,69	1,83	1,96	2,08	2,20	2,34	1,55	1,69	1,83	1,97	2,10	2,22
2000	1,98	2,20	2,42	2,64	2,86	3,04	1,80	1,94	2,08	2,21	2,34	2,49	1,65	1,80	1,95	2,09	2,23	2,36
2500	2,27	2,53	2,78	3,03	3,29	3,50	2,07	2,23	2,40	2,55	2,69	2,86	1,90	2,07	2,24	2,41	2,57	2,72
3000	2,57	2,86	3,15	3,43	3,72	3,96	2,34	2,53	2,71	2,88	3,05	3,23	2,14	2,34	2,54	2,72	2,90	3,08
3500	2,87	3,19	3,51	3,83	4,15	4,42	2,61	2,82	3,02	3,21	3,40	3,60	2,39	2,61	2,83	3,04	3,24	3,43
4000	3,17	3,52	3,87	4,22	4,58	4,87	2,88	3,11	3,34	3,55	3,75	3,97	2,64	2,88	3,12	3,35	3,57	3,79
4500	3,46	3,85	4,24	4,62	5,01	5,33	3,15	3,40	3,65	3,88	4,10	4,34	2,89	3,15	3,42	3,67	3,91	4,14
5000	3,76	4,18	4,60	5,02	5,44	5,79	3,42	3,70	3,96	4,22	4,46	4,71	3,14	3,42	3,71	3,98	4,25	4,50
6000	4,36	4,85	5,33	5,81	6,30	6,71	3,96	4,28	4,59	4,88	5,16	5,45	3,63	3,97	4,30	4,61	4,92	5,21
7000	4,95	5,51	6,06	6,61	7,16	7,62	4,50	4,87	5,22	5,55	5,87	6,20	4,13	4,51	4,88	5,24	5,59	5,92
8000	5,55	6,17	6,79	7,40	8,02	8,54	5,04	5,44	5,84	6,22	6,57	6,94	4,62	5,05	5,47	5,87	6,26	6,64
9000	6,14	6,83	7,51	8,19	8,88	9,45	5,58	6,07	6,45	6,88	7,28	7,68	5,12	5,59	6,06	6,50	6,93	7,35
10000	6,73	7,49	8,24	8,99	9,74	10,37	6,12	6,62	7,10	7,55	7,98	8,42	5,62	6,14	6,65	7,13	7,61	8,06

Dabei muss übrigens bemerkt werden, dass bei einer Verführungsdistanz von 8000 Klftr. wegen der länger nothwendig werdenden Ruhezeit der Pferde die Anzahl der täglichen Arbeitsstunden auf acht Stunden herabgesetzt werden muss, dass demnach von 8000 Klftr. an die Verführungskosten um $\frac{1}{3}$ höher stehen, als sie nach den hiefür bis 8000 Klftr. Entfernung aufgestellten Ausdrücken sich ergeben, was übrigens nicht blos von den vorstehenden, sondern auch von allen durch Pferdekraft zu betreibenden Transportmitteln gilt.

Demnach betragen bei 10,000 Klftr. Distanz die Transportkosten für beispielsweise das Materiale I. Kategorie und Vergütung der compacten Massen nicht, wie sie in der vor-

liegenden Tabelle enthalten sind, 6,73 Gulden, sondern rectificirt $6,73 + 0,84 = 7,57$ Gulden, also ungefähr $\frac{2}{3}$ Theile jener Kosten, welche bei Benützung von Menschenkraft zur Bewegung der Bahnwagen nach der Tabelle in §. 57. sich ergeben.

65. Bei den geringen Kosten, mit welchen der Transport auf Bahnwagen unter Benützung von Pferdekraft verbunden ist, lohnt es sich selbst bei sehr grossen Entfernungen der Materialgewinnungsplätze von der Bahn, das Materiale vorerst mit gewöhnlichem Fuhrwerke bis zur Bahn und dann von hier weiter mit Bahnwägen zu verführen. Für die in §. 58 und 59 besprochenen beiden Fälle ergeben sich die Gren-

zen für die zulässigen Entfernungen der Materialplätze durch folgende Betrachtungen:

Ist die Lage des Materialplatzes gegen die Bahn eine solche, dass, sofern von demselben unmittelbar nach dem Orte der Verwendung gefahren wird, die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreieckes zurückzulegen wäre, dessen Katheten die senkrechte Entfernung d des Materialplatzes von der Bahn, und der auf der Bahn mit Bahnwagen zurückzulegende Weg w sind, so ergeben sich die Kosten einer Cubic-Klafter Anschüttung des Materiales III. Kategorie, wenn die Bemessung der Vergütung nach dem Cubicinhalte des Dammes erfolgt, sammt Transport in folgender Weise:

Bei Mitbenützung der Bahnwagen sind zu vergüten:

a) die erste Gewinnung des Materials und dessen Verwendung als Aufdämmungs-Materiale, also nach §. 27, Tab. II. 1,08 Gulden, wofern der Taglohn des Handlagers wie bisher 0,70 Gulden betragend angenommen wird.

b) Die Kosten des Transportes mit zweispännigen Fuhren ohne Wagenwechsel, nachdem die Entfernung d für grosse Entfernungen w ebenfalls schon über 1200 Klafter wird betragen können, somit für die Distanz d nach §. 48, $0,00570 d + 1,870$ Gulden.

c) Die Kosten des Auf- und Abladens nach und von den Bahnwagen, daher nach §. 31, $(0,78 + 0,39) t = 1,17 t = 0,86$ Gulden.

d) Die Kosten des Transportes mit den Bahnwagen auf die Entfernung w , also nach §. 63: $0,000627 w + 0,828$ Guld.

Für eine Cubicklafter belaufen sich sonach die Gesamtkosten der Gewinnung, Verführung und Anarbeitung auf

$$k_1 = 0,0057 d + 0,000627 w + 4,638 \text{ Gulden.}$$

Bei directer Verführung des Materials vom Gewinnungs-orte an jenen der Verwendung mittelst zweispänniger Fuhrwerke sind zu vergüten:

a) die Kosten des Materials und seiner Anarbeitung mit 1,08 Gulden;

b) die Kosten der Verführung mit den zweispännigen Fuhrwerken, also nach §. 48:

$$0,0057 \sqrt{d^2 + w^2} + 1,87 \text{ Gulden.}$$

Es betragen sonach die Gesamtkosten einer Cubicklafter:

$$k_2 = 0,0057 \sqrt{d^2 + w^2} + 2,95 \text{ Gulden.}$$

Sollen demnach beiderlei Gesamtkosten einander gleich sein, so muss der Gleichung

$$0,0057 d + 0,000627 w + 4,638 = 0,0057 \sqrt{d^2 + w^2} + 2,95$$

Genüge geleistet werden.

Aus dieser Gleichung wird für ein gegebenes w die Distanz

$$d = \frac{0,00003209687 w^2 - 0,0021167 w - 2,84934}{0,0000071478 w + 0,01924} \text{ Klfr.}$$

gefunden: für $w = 4000$ Klfr., gibt dieselbe $d = 10500$ Klfr.; für $w = 1000$ Klfr.; hingegen $d = 1028$ Klfr., so dass ersteren Falles der Materialplatz bis 10000 Klfr., letzteren Falles aber bis 1000 Klfr. von der Bahn abliegen kann, um die Mitbenützung des Bahnwagentransportes noch immer vortheilhafter zu finden, als die directe Verführung mit zweispännigen Fuhrwerken.

Ist d gegeben, so ergibt sich aus obiger Gleichung:

$$w = 0,11134 d + 32,97 + \sqrt{0,012395 d^2 + 606,7780 d + 89.660,39} \text{ Klfr.}$$

Wäre also beispielsweise $d = 2000$ Klfr., so würde man $w = 1419$ Klfr. finden, oder es würde die Mitbenützung des Bahnwagentransportes jenem des directen Transportes mit zweispännigen Fuhrwerken vorzuziehen sein, sobald die Länge des auf der Bahn zurückzulegenden Weges mehr als 1419 Klfr. beträgt.

66. Für die in §. 59 besprochene Situirung des Materialplatzes stellen sich die Kosten einer Cubicklafter der Aufdämmung bei Mitbenützung des Bahnwagentransportes wie im Vorigen auf

$$k_1' = 0,0057 d + 0,000627 w + 4,638 \text{ Gulden.}$$

Soll der Transport wegen Mangel an Bahnwagen oder Bahngeleisen mit zweispännigen Fuhrwerken geschehen, so belaufen sich die Kosten einer Cubicklafter Aufdämmung auf

$$k_2 = 0,0057 (d + w) + 2,95 \text{ Gulden.}$$

Aus der durch die Gleichstellung dieser beiden Werthe sich ergebenden Gleichung

$$0,0057 d + 0,000627 w + 4,638 = 0,0057 (d + w) + 2,95$$

wird

$$w = 33,3 \text{ Klfr.}$$

gefunden.

Es ist also in einem solchen Falle d von w ganz unabhängig, und der Transport mit Bahnwagen schon vortheilhafter als jener mit Fuhrwerken, sobald der auf der Bahn selbst, oder entlang derselben mit Fuhrwerken zurückzulegende Weg grösser als 33,3 Klfr. ist; nichtsdestoweniger wird man bei einem so geringen w den Transport mittelst Bahnwagen wegen des mit dem Ab- und Wiederverladen des Materials verbundenen, dem schnelleren Fortgange der Arbeit nachtheiligen Zeitverlustes nicht Platz greifen machen; erst bei grösseren Werthen von w kann dies ob der dadurch erzielt werdenden wesentlicheren Preisdifferenzen gerechtfertigt werden.

So stellen sich für $w = 500$ und $d = 1000$ Klfr. die Preise einer Cubicklafter Aufdämmung ohne Mitbenützung des Bahnwagentransportes auf $k_2 = 11,50$ Gulden; bei Mitbenützung des letzteren aber auf $k_1 = 10,65$ Gulden; für $w = 2000$ Klfr. und $d = 2000$ würde hingegen $k_2 = 25,75$ Gulden und $k_1 = 17,29$ Gulden, ersteren Falles sonach pr. Cubicklafter eine Ersparniss von 1,14 Gulden, letzteren Falles aber schon von 8,46 Gulden erzielbar sein.

Solche von Fall zu Fall anzustellende Untersuchungen werden demnach auch dafür Anhaltspuncte geben, ob, mit Rücksicht auf die zu verführende Gesamtmasse selbst dort, wo sie nicht schon bestehen sollten, die Anlage von Geleisen nicht mit Vortheilen verbunden sein wird.

67. Es ist hier auch am geeigneten Orte darauf hinzuweisen, in welcher Weise bei vorkommenden Fällen eine allgemeine Auflösung der Frage durchzuführen ist, ob und wie weit es angemessener sei, das aus Einschnitten oder Abschnitten sich ergebende Materiale zu den anstossenden Aufdämmungen zu verwenden, wenn diese Aufdämmung allenfalls auch aus beiderseits oder einerseits derselben sich hinziehenden Materialgräben bestritten werden könnte; eine Frage, deren Beantwortung abhängig ist von der Kategorie des in den Abträgen und den Materialplätzen vorkommenden Materiales, und von den Verführungsdistanzen, welche für die Verwendung des Abtragsmaterials oder seine allfällige Deponirung, dann

für die aus den Materialgräben zu erfolgende Materialgewinnung sich regeln werden.

Mit Absehung von den Kosten der Grundablösung wird es gleichgültig sein, ob die in Frage stehende Aufdämmung in der einen oder andern Weise bestritten wird, sobald — wenn k die Gesamtkosten einer Cubicklafter der aus den Materialplätzen, k_1 jene einer Cubicklafter der mit dem Materiale der Ab- und Einschnitte zu bewirkenden Aufdämmung, und k_2 die Kosten einer Cubicklafter der Materialdeponirung darstellt —

$$k_1 = k + k_2$$

ist. Es wird sonach in jedem speciellen Falle die Grösse der Kosten k , k_1 und k_2 mit Rücksicht auf Kategorien und Distanzen zu ermitteln, und aus der so entstehenden Gleichung die Distanz x zu bestimmen sein, welche bei der Verwendung des Abtragsmaterials nicht überschritten werden darf, wenn die Kosten dieser Verwendung nicht höher sich belaufen sollen, als jene der Deponirung dieses Materials und der Bestreitung der Aufdämmung mit neuem, aus den Materialplätzen entlang der Bahn zu gewinnendem Materiale. Die fragliche Distanz x wird in der erwähnten Gleichung dadurch eingeführt erscheinen, weil die Transportkosten des aus den Ab- und Einschnitten zu verwendenden Materials als eine Function dieser Distanz auszudrücken sein werden.

Um den einzuschlagenden Weg durch einen speziellen Fall zu veranschaulichen, sei ein Einschnitt durch ein Terrain, dessen Materiale in die III. Kategorie gehört, auszuheben, und das ausgehobene Materiale entweder mit 10 Klafter Distanz zu deponiren, oder aber in die anstossende Aufdämmung zu verwenden, sofern es nicht vortheilhafter sein sollte, diese Aufdämmung aus den nebenliegenden Seitengräben herzustellen, deren Materiale in die I. Kategorie gehört und welches mit einer Verführungsdistanz von 50 Klaftern anzuarbeiten wäre; es fragt sich sonach, bis zu welcher Distanz kann die Verwendung des Einschnittsmaterials Platz greifen, wenn diese Verwendung noch im Vortheile des Bauherrn liegen soll.

Um diese Frage zu beantworten, müssen alle Preisaussmittlungen unter der Voraussetzung einer nach dem compacten Cubicmaasse zu erfolgenden Vergütung durchgeführt werden: ist demnach x die Distanz, bei welcher die Kosten einer Cubicklafter des zur Aufdämmung zu verwendenden Einschnittsmaterials eben so hoch sich belaufen, als die Kosten der Deponirung des Einschnittsmaterials und der Gewinnung des Aufdämmungsmaterials aus den Seitengräben, so gelangt man auf nachfolgendem Wege zu dem Werthe der Kosten k , k_1 und k_2 .

Die Kosten der Gewinnung des Materials aus dem Einschnitte und seiner Verwendung als Aufdämmung belaufen sich, mit allen dabei vorkommenden Nebenarbeiten mit Ausschluss jedoch der Verführung nach §. 27, Tabelle III, per Cubicklafter auf 1,33 Gulden, die Kosten des Transportes auf die unbekannte Entfernung x nach §. 38, in der Voraussetzung des bei derselben bereits Platz greifenden Transportes mittelst zweirädriger Karren auf:

$$0,00998 x + 1,054 \text{ Gulden,}$$

zusammen daher auf

$$k_1 = 0,00998 x + 2,384 \text{ Gulden.}$$

Wird dieses Einschnittsmateriale mit 10 Klafter Distanz abgelagert, so betragen die Kosten der Gewinnung sammt Herstellung der Einschnittsböschungen etc. sammt Deponirung ohne Verführung, nach §. 27, Tab. III, . . . 1,13 Gulden die Kosten der Verführung auf 10 Klafter Distanz

$$\text{nach §. 35. } 0,45 \text{ „}$$

$$\text{zusammen daher } k_2 = 1,58 \text{ Gulden.}$$

Die Kosten der Gewinnung des Materials aus den Seitengräben und dessen Verwendung als Aufdämmung betragen mit allen Nebenarbeiten nach §. 27, Tab. II, . 0,69 Gulden jene der Zufuhr auf 50 Klfr. Entfernung nach §. 35, 1,02 „ zusammen daher $k = 1,71$ Gulden.

Indem nun

$$0,00998 x + 2,384 = 1,58 + 1,71$$

sein muss, wenn beiderlei Material-Gewinnungs- und Verwendungsweisen mit gleichen Kosten verbunden sein sollen, findet man, dass diess der Fall ist, sobald $x = 90$ Klafter ist; es darf sonach, aus Rücksichten für eine öconomische Gebahrung, x nicht grösser als 90 Klafter werden.

G) Kosten des Transportes mit Wasserfahrzeugen, welche durch Menschenkraft flussaufwärts gezogen werden.

68. Bei dem zu Wasser erfolgenden Transporte, die Bewegung der Fahrzeuge möge durch was immer für eine Kraft vor sich gehen, ist zu unterscheiden, ob die Fahrzeuge im beladenen Zustand flussabwärts oder flussaufwärts zu bewegen sind, nachdem im letzteren Falle die Kosten des Transportes namhaft höher stehen, als in ersterem.

Durch Menschenkräfte geschieht das Ziehen der Schiffe nur bei Schiffen von geringerer Ladungsfähigkeit und bei nicht zu grossen Distanzen; natürlich ändert sich die zum Ziehen der Schiffe flussaufwärts erforderliche Kraft nicht nur mit der Beladung des Fahrzeuges, sondern auch mit der Geschwindigkeit des Flusses, und es ist daher nicht möglich für alle möglichen Combinationen eine Vereinfachung der allgemeinen Transportformeln für die fallweise obwaltenden Umstände durchzuführen; dennoch werden für einzelne specielle Fälle aus der Erfahrung entnommene Anhaltspunkte auch dazu benützt werden können, um daraus auf die unter andern Umständen einzuführenden speziellen Werthe statt der in der allgemeinen Transportformel enthaltenen allgemeinen Grössen Folgerungen ziehen zu können.

So ist es Erfahrungssache, dass auf der Donau, deren mittlere Geschwindigkeit in der Schifffahrtlinie bei gewöhnlichem Mittelstande in Niederösterreich 6 Fuss per Sekunde, also 3600 Klafter per Stunde beträgt, diese Geschwindigkeit für die entlang dem Ufer flussaufwärts gezogen werdenden Schiffe sich bis auf 4 Fuss per Sekunde, also bis auf 2400 Klafter per Stunde ermässige, indem die Fälle äusserst selten sind, dass die Schifffahrtlinie — der sogenannte Stromstrich — ebenso nahe am Ufer liegt, wie jene Linie, in welcher aufwärts gehende Schiffe ihren Weg nehmen. Erfahrungssache ist es ferner, dass unter solchen Verhältnissen Fahrzeuge, welche flussabwärts 1,38 Cubicklafter compacte Masse der ersten Kategorie, also an 356 Centner Ladungsfähigkeit besitzen, flussaufwärts

wegen der von dem Schiffsschnabel bewirkt werdenden Aufstauungen und des grossen Wellenschlages entlang der Schiffswände blos mit ohngefähr 1,33 Cubicklafter oder beiläufig 258 Centner belastet werden dürfen. Erfahrungssache ist es endlich, dass diese Schiffe, um im leeren Zustande flussaufwärts gezogen werden zu können, gewöhnlich zwei Schiffleute im Schiffe selbst und 8 Mann zum Ziehen des Schiffes erfordern, während zu dessen flussaufwärts im beladenen Zustande zu erfolgreichem Weiterbefördern zwar wieder nur zwei Schiffleute, dagegen zum Ziehen des Schiffes 16 Mann benöthigt werden.

Setzt man nun den Taglohn eines Schiffmannes = s , und jenen eines Handlagers wie bisher = t , so werden die Kosten der zum Wassertransporte erforderlichen Kraft ausgedrückt:

a) Für geladene flussabwärts gehende Fahrzeuge durch $f_1 = 2s + 8t$.

Als Schadloshaltung für die Abnutzung der Fahrzeuge, der Schiffsrequisiten und insbesondere der Zugseile werden in jedem gegebenem Falle die eben angeführten Tagelohnungen um 50 Percent höher als sie wirklich stehen, einzuführen sein.

b) Für geladene flussaufwärts gehende Fahrzeuge aber ist $f_2 = 2s + 16t$, worin s und t mit 50% höher, als sie wirklich stehen, eingeführt werden müssen, sobald die Schadloshaltung für das Fahrzeug und alle Schiffsrequisiten einbezogen werden soll in die Kosten einer Cubicklafter des zu verführenden Materials, indem in dem in Rede stehenden Falle bedeutend stärkere Zugseile benöthigt werden, und diese auch einer namhafteren Abnutzung, als im vorhergehenden Falle, unterliegen.

Die Anzahl der täglichen Arbeitsstunden ist wieder durchschnittlich mit $m = 10$ Stunden einzuführen.

Die Ladungsfähigkeit wird

a) im ersten Falle betragen bei Bemessung der compacten Abtragsmassen für das Materiale:

I. Categ.	$n = 1,8300$ Cub.-Klafter.
II. "	$n = 1,6470$ "
III. "	$n = 1,4973$ "
IV. "	$n = 1,3725$ "
V. "	$n = 1,2670$ "
VI. "	$n = 1,1764$ "

Bei Bemessung der Auftragsmassen für das Materiale:

I. Categ.	$n = 2,0130$ Cub.-Klafter.
II. "	$n = 1,8611$ "
III. "	$n = 1,7369$ "
IV. "	$n = 1,6333$ "
V. "	$n = 1,5457$ "
VI. "	$n = 1,4705$ "

Bei Bemessung im Ablagerungszustande für das Materiale:

I. Categ.	$n = 2,1960$ Cub.-Klafter.
II. "	$n = 2,0009$ "
III. "	$n = 1,8567$ "
IV. "	$n = 1,7294$ "
V. "	$n = 1,6218$ "
VI. "	$n = 1,5293$ "

b) Im zweiten Falle kann die Ladungsfähigkeit veranschlagt werden:

Bei Bemessung der compacten Abtragsmassen für das Materiale:

I. Categ.	$n = 1,3330$ Cub.-Klafter.
II. "	$n = 1,2000$ "
III. "	$n = 1,0909$ "
IV. "	$n = 1,0000$ "
V. "	$n = 0,9231$ "
VI. "	$n = 0,8571$ "

Bei Bemessung der Auftragsmassen für das Materiale:

I. Categ.	$n = 1,4667$ Cub.-Klafter.
II. "	$n = 1,3560$ "
III. "	$n = 1,2654$ "
IV. "	$n = 1,1900$ "
V. "	$n = 1,1262$ "
VI. "	$n = 1,0714$ "

Bei Bemessung im Ablagerungszustande für das Materiale:

I. Categ.	$n = 1,6000$ Cub.-Klafter.
II. "	$n = 1,4640$ "
III. "	$n = 1,3528$ "
IV. "	$n = 1,2600$ "
V. "	$n = 1,1816$ "
VI. "	$n = 1,1142$ "

Was die Geschwindigkeit, mit welcher der Transport vor sich geht, anbelangt, so beträgt diese:

a) im ersten Falle

bei der Thalfahrt . . . 3700 Klfr.

" Bergfahrt . . . 1500 "

im Durchschnitt daher 2600 " pr. Stunde,

b) im zweiten Falle:

bei der Thalfahrt . . . 3600 Klfr.

" Bergfahrt . . . 1200 "

im Durchschnitt daher 2400 " pr. Stunde.

Im ersteren Falle ist die Geschwindigkeit in der Thalfahrt deswegen etwas grösser, als im zweiten Falle, weil das Schiff etwas tiefer im Wasser geht, und die Geschwindigkeit unter der Oberfläche des Wassers immer etwas grösser ist, als an der Oberfläche desselben.

Eine Zeitversäumniß kommt für die thatsächliche Bewegung des Schiffes desswegen nicht zu berücksichtigen, weil die zum Schiffzuge verwendet werdenden Arbeiter das Beladen und Entladen der Fahrzeuge gewöhnlich selbst besorgen.

Führt man die oben angegebenen Werthe statt m, n, c , v und f in die allgemeine Transportformel in §. 32 ein, so nimmt dieselbe für die in Rede stehenden Fälle folgende Formen an:

a) Für die beladen zu erfolgende Thalfahrt, wenn die Bemessung der Leistung nach dem Cubicmasse der Abträge geschieht ist für das Materiale:

I. Categ.	$k = (0,000084 \sigma + 0,000334 t) w$ Gulden
II. "	$k = (0,000093 \sigma + 0,000373 t) w$ "
III. "	$k = (0,000103 \sigma + 0,000411 t) w$ "
IV. "	$k = (0,000112 \sigma + 0,000448 t) w$ "
V. "	$k = (0,000122 \sigma + 0,000486 t) w$ "
VI. "	$k = (0,000131 \sigma + 0,000523 t) w$ "

Wenn die Bemessung der Leistung nach dem Cubicinhalte der Aufträge erfolgt, ist für das Materiale:

I. Categ.	$k = (0,000076 \sigma + 0,000304 t) w$ Gulden
II. "	$k = (0,000083 \sigma + 0,000330 t) w$ "
III. "	$k = (0,000089 \sigma + 0,000354 t) w$ "

IV. Categ. . . . $k = (0,000095 \sigma + 0,000377 t) w$ Gulden.

V. " . . . $k = (0,000100 \sigma + 0,000398 t) w$ "

VI. " . . . $k = (0,000105 \sigma + 0,000418 t) w$ "

Wenn die Bemessung der Leistung nach dem Cubicinhalte der Ablagerung geschieht, ist für das Materiale:

I. Categ. . . . $k = (0,000070 \sigma + 0,000280 t) w$ Gulden.

II. " . . . $k = (0,000077 \sigma + 0,000307 t) w$ "

III. " . . . $k = (0,000083 \sigma + 0,000332 t) w$ "

IV. " . . . $k = (0,000089 \sigma + 0,000356 t) w$ "

V. " . . . $k = (0,000095 \sigma + 0,000379 t) w$ "

VI. " . . . $k = (0,000101 \sigma + 0,000402 t) w$ "

b) Für die beladen zu erfolgende Bergfahrt:

Wenn die Vergütung nach dem Cubicinhalte der Abträge bemessen wird, ist für das Materiale:

I. Categ. . . . $k = (0,000125 \sigma + 0,001000 t) w$ Gulden.

II. " . . . $k = (0,000139 \sigma + 0,001111 t) w$ "

III. " . . . $k = (0,000153 \sigma + 0,001222 t) w$ "

IV. " . . . $k = (0,000167 \sigma + 0,001333 t) w$ "

V. " . . . $k = (0,000181 \sigma + 0,001444 t) w$ "

VI. " . . . $k = (0,000164 \sigma + 0,001555 t) w$ "

Wenn die Vergütung nach dem Cubicinhalte der Aufträge geleistet wird, ist für das Materiale:

I. Categ. . . . $k = (0,000114 \sigma + 0,000909 t) w$ Gulden.

II. " . . . $k = (0,000123 \sigma + 0,000983 t) w$ "

III. " . . . $k = (0,000132 \sigma + 0,001054 t) w$ "

IV. " . . . $k = (0,000140 \sigma + 0,001121 t) w$ "

V. " . . . $k = (0,000148 \sigma + 0,001184 t) w$ "

VI. " . . . $k = (0,000156 \sigma + 0,001244 t) w$ "

Wenn die Vergütung nach dem Cubicmaasse der Ablagerung bemessen wird, ist für das Materiale:

I. Categ. . . . $k = (0,000104 \sigma + 0,000833 t) w$ Gulden.

II. " . . . $k = (0,000114 \sigma + 0,000910 t) w$ "

III. " . . . $k = (0,000123 \sigma + 0,000986 t) w$ "

IV. " . . . $k = (0,000132 \sigma + 0,001058 t) w$ "

V. " . . . $k = (0,000141 \sigma + 0,001129 t) w$ "

VI. " . . . $k = (0,000149 \sigma + 0,001197 t) w$ "

69. Gewöhnlich steht der Taglohn der zu diesen Wasserfahrzeugen erforderlichen Schiffeute doppelt so hoch, als jener der Handlanger; wo diess der Fall ist, kann in den vorstehenden Formeln $\sigma = 2t$ gesetzt werden; dadurch ist eine weitere Vereinfachung derselben erzielbar, wodurch sie für den practischen Gebrauch handsamer werden, und welche sonach auch für andere Verhältnisse von σ zu t durchzuführen angezeigt ist.

In der eben erwähnten Voraussetzung, dass der Taglohn der Schiffeute doppelt so hoch stehe, als jener der Handlanger, gehen die vorhin gefundenen Ausdrücke in folgende über:

a) Für die beladen zu erfolgende Thalfahrt, wenn die Bemessung der Leistung nach dem Cubicmaasse der Abträge erfolgt, ist für das Materiale:

I. Categ. . . . $k = 0,000502 tw$ Gulden.

II. " . . . $k = 0,000559 tw$ "

III. " . . . $k = 0,000617 tw$ "

IV. " . . . $k = 0,000672 tw$ "

V. " . . . $k = 0,000730 tw$ "

VI. " . . . $k = 0,000785 tw$ "

Wenn die Leistung nach dem Cubicinhalte der Aufträge zu bemessen ist, ist für das Materiale:

I. Categ. . . . $k = 0,000456 tw$ Gulden.

II. " . . . $k = 0,000496 tw$ "

III. " . . . $k = 0,000532 tw$ "

IV. " . . . $k = 0,000567 tw$ "

V. " . . . $k = 0,000598 tw$ "

VI. " . . . $k = 0,000628 tw$ "

Wenn die Leistung nach dem Cubicinhalte der Ablagerung bemessen wird, ist für das Materiale:

I. Categ. . . . $k = 0,000420 tw$ Gulden.

II. " . . . $k = 0,000461 tw$ "

III. " . . . $k = 0,000498 tw$ "

IV. " . . . $k = 0,000534 tw$ "

V. " . . . $k = 0,000569 tw$ "

VI. " . . . $k = 0,000606 tw$ "

b) Für die beladen zu erfolgende Bergfahrt, wenn die Leistung nach dem Cubicinhalte des Abtrages bemessen werden soll, hat man für das Materiale:

I. Categ. . . . $k = 0,001250 tw$ Gulden.

II. " . . . $k = 0,001389 tw$ "

III. " . . . $k = 0,001528 tw$ "

IV. " . . . $k = 0,001667 tw$ "

V. " . . . $k = 0,001806 tw$ "

VI. " . . . $k = 0,001943 tw$ "

Wenn die Leistung nach dem Cubicinhalte der Aufträge vergütet werden soll, wird für das Materiale:

I. Categ. . . . $k = 0,001137 tw$ Gulden.

II. " . . . $k = 0,001229 tw$ "

III. " . . . $k = 0,001318 tw$ "

IV. " . . . $k = 0,001401 tw$ "

V. " . . . $k = 0,001480 tw$ "

VI. " . . . $k = 0,001556 tw$ "

Wenn endlich die Vergütung nach dem Cubicinhalte der Ablagerung geschieht, ist für das Materiale:

I. Categ. . . . $k = 0,001041 tw$ Gulden.

II. " . . . $k = 0,001138 tw$ "

III. " . . . $k = 0,001232 tw$ "

IV. " . . . $k = 0,001322 tw$ "

V. " . . . $k = 0,001411 tw$ "

VI. " . . . $k = 0,001495 tw$ "

70. Die oben durchgeführten Ableitungen geben ein Mittel an die Hand, jene Distanzen für die Berg- und Thalfahrten zu berechnen, bei welchen die Kosten des Transportes dieselben bleiben, das Materiale möge flussaufwärts oder flussabwärts verführt werden: man wird zu diesem Ende bloß die eine der beiden Distanzen mit w' , die andere mit w'' zu bezeichnen, und die mit Einführung dieser Werthe in die aufgestellten Gleichungen für k sich ergebenden Ausdrücke einander gleichzusetzen haben, um hieraus das Verhältniss von $w' : w''$ abzuleiten.

So erhält man bei dem Material erster Kategorie und für eine nach dem Cubicinhalte der Abträge zu erfolgende Vergütung der Leistung für die Thalfahrtskosten den Ausdruck

$$k' = 0,000502 tw',$$

und für die Bergfahrtskosten den Ausdruck

$$k'' = 0,001250 tw''.$$

Sollen beide einander gleich, oder

$$0,000502 tw' = 0,001250 tw''$$

sein, so müsste

$$w' = \frac{0,001250}{0,000502} w'' = 2,5 w'',$$

oder

$$w' = \frac{0,000502}{0,001250} w'' = 0,4 w''$$

sein: beträgt also beispielsweise die Distanz, auf welche das Materiale flussabwärts zu verführen wäre, 3000 Klafter, so dürfte dieselbe für das flussaufwärts zu verführende Materiale nicht über 1200 Klafter betragen, wenn die Transportkosten für beide Fälle dieselben bleiben sollten.

Die für die Abnutzung der Requisiten zu leistende Vergütung hat auf diese Distanzausmittlungen desswegen keinen modificirenden Einfluss, weil dieselbe für die Berg- und Thalfahrten einen gleichmässigen Percenten-Antheil der pr. Cubiklafter entfallenden Einheitspreise beträgt: wo dies nicht der Fall wäre, und z. B. der Percentenzuschlag für die Abnutzung der Requisiten bei den Bergfahrten wegen der durch ungünstige Flussverhältnisse stärkeren Abnutzung der Fahrzeuge und Seile um allenfalls die Hälfte grösser in Rechnung zu ziehen ist, als bei den Thalfahrten, so dass er ersteren Falles auf 75% zu veranschlagen wäre, während letzteren Falles mit einem 50perc. Zuschlage auszureichen ist: — oder umgekehrt — dort hat dieser Umstand natürlich auch einen wesentlichen Einfluss auf die Bestimmung der Distanzen, bei welchen der Transport zu Berg und zu Thal gleich hoch sich stellt.

So müsste, um bei den aufgestellten Beispielen zu blei-

ben, ersteren Falles, wenn nämlich die Abnutzung der Requisiten bei Bergfahrten die Einheitspreise um 75 pCt., bei den Thalfahrten aber nur um 50 pCt. erhöht, für die aufgestellten Categorien und Verrechnungsweisen der Gleichung

$$0,000753 tw' = 0,002187 tw'',$$

und im andern Falle der Gleichung

$$0,000879 tw' = 0,001875 tw''$$

Genüge geleistet werden. Aus diesen beiden Gleichungen ergeben sich noch folgende wesentlich von einander abweichende Distanzen, bei welchen in diesem und dem andern Falle die Transportkosten des Materials dieselben sind, nämlich mit

$$w' = 2,9 w'',$$

oder

$$w'' = 0,3 w',$$

und mit

$$w' = 2,1 w'',$$

oder

$$w'' = 0,5 w',$$

je nachdem die Berg- oder die Thalfahrt einen höhern als 50perc. Zuschlag für Abnutzung der Requisiten bedingt.

71. Eine Vergleichung der Kosten des in Rede stehenden Transportes zu Wasser mit den Kosten der übrigen bisher besprochenen Transportweisen werden die nachfolgenden Tabellen ermöglichen, welche nach den letzten Formeln in §. 69 berechnet wurden, indem man darin wie bisher $t = 70$ Kreuzer gesetzt, und für Abnutzung der Schiffe und Schiffs-Requisiten einen 50% Zuschlag gegeben hat.

Transportkosten für Wasserfahrzeuge, welche flussaufwärts durch Menschenkraft gezogen werden.

a) Wenn das beladene Fahrzeug thalab geht:

Ver- führ.- Dist. Klfr.	Bei Abträgen						Bei Aufträgen						Bei Ablagerungen					
	C a t e g o r i e																	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
200	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13
400	0,21	0,23	0,26	0,28	0,31	0,33	0,19	0,21	0,22	0,24	0,25	0,26	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	0,25
600	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,49	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,26	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38
800	0,42	0,47	0,52	0,56	0,61	0,66	0,38	0,42	0,45	0,48	0,50	0,53	0,35	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51
1000	0,53	0,59	0,65	0,71	0,77	0,82	0,48	0,52	0,56	0,60	0,63	0,66	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64
1500	0,79	0,88	0,97	1,06	1,15	1,24	0,72	0,78	0,84	0,89	0,94	0,99	0,66	0,73	0,78	0,84	0,90	0,95
2000	1,05	1,18	1,30	1,42	1,54	1,66	0,96	1,04	1,12	1,20	1,26	1,33	0,89	0,97	1,05	1,13	1,20	1,28
2500	1,32	1,47	1,62	1,75	1,92	2,06	1,20	1,30	1,40	1,49	1,57	1,65	1,10	1,21	1,31	1,40	1,49	1,59
3000	1,58	1,76	1,94	2,12	2,30	2,47	1,44	1,56	1,68	1,79	1,88	1,98	1,32	1,45	1,57	1,68	1,79	1,91
3500	1,84	2,05	2,27	2,47	2,68	2,88	1,68	1,82	1,96	2,08	2,20	2,31	1,54	1,69	1,83	1,96	2,09	2,23
4000	2,11	2,35	2,59	2,82	3,07	3,30	1,92	2,08	2,23	2,38	2,51	2,64	1,72	1,94	2,09	2,24	2,39	2,55
5000	2,64	2,93	3,24	3,53	3,83	4,12	2,39	2,60	2,79	2,98	3,14	3,30	2,21	2,42	2,61	2,80	2,99	3,18
6000	3,16	3,52	3,89	4,23	4,60	4,95	2,87	3,12	3,35	3,57	3,77	3,96	2,65	2,92	3,14	3,36	3,58	3,82
7000	3,69	4,11	4,53	4,94	5,36	5,77	3,35	3,65	3,91	4,17	4,40	4,62	3,09	3,39	3,66	3,92	4,18	4,45
8000	4,22	4,70	5,18	5,64	6,13	6,59	3,83	4,17	4,47	4,76	5,02	5,28	3,53	3,87	4,18	4,49	4,78	5,09
9000	4,74	5,28	5,83	6,35	6,90	7,42	4,31	4,69	5,03	5,36	5,65	5,93	3,97	4,36	4,71	5,05	5,38	5,73
10000	5,27	5,87	6,48	7,06	7,67	8,24	4,79	5,21	5,59	5,95	6,28	6,59	4,41	4,84	5,23	5,61	5,97	6,35

b) Wenn das beladene Fahrzeug thalan geht.

Ver- führ.- Dist. Klfr.	Bei Abträgen						Bei Aufträgen						Bei Ablagerungen					
	C a t e g o r i e																	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
100	0,13	0,15	0,16	0,18	0,19	0,20	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
200	0,26	0,29	0,32	0,35	0,38	0,41	0,24	0,26	0,28	0,29	0,31	0,33	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,31
300	0,40	0,44	0,48	0,53	0,57	0,61	0,36	0,39	0,42	0,44	0,47	0,49	0,33	0,36	0,39	0,42	0,44	0,47
400	0,53	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,48	0,52	0,55	0,59	0,62	0,65	0,44	0,48	0,52	0,56	0,59	0,63
500	0,66	0,73	0,80	0,88	0,95	1,02	0,60	0,65	0,69	0,74	0,78	0,82	0,55	0,60	0,65	0,69	0,74	0,78
600	0,79	0,87	0,96	1,05	1,14	1,22	0,72	0,78	0,83	0,88	0,93	0,98	0,66	0,72	0,78	0,83	0,89	0,94
700	0,92	1,02	1,12	1,23	1,33	1,43	0,84	0,90	0,97	1,03	1,09	1,14	0,77	0,84	0,90	0,97	1,04	1,10
800	1,05	1,17	1,28	1,40	1,52	1,63	0,96	1,03	1,11	1,18	1,24	1,31	0,87	0,96	1,03	1,11	1,19	1,25
900	1,18	1,31	1,44	1,60	1,71	1,84	1,08	1,16	1,25	1,32	1,40	1,47	0,98	1,08	1,16	1,25	1,33	1,41
1000	1,31	1,46	1,60	1,75	1,90	2,04	1,20	1,29	1,38	1,47	1,55	1,63	1,09	1,20	1,29	1,39	1,48	1,57
1500	1,97	2,19	2,41	2,62	2,84	3,06	1,79	1,94	2,08	2,21	2,33	2,45	1,64	1,79	1,94	2,08	2,22	2,35
2000	2,63	2,92	3,21	3,51	3,80	4,09	2,39	2,58	2,77	2,95	3,11	3,27	2,19	2,39	2,58	2,78	2,96	3,14
2500	3,28	3,65	4,01	4,38	4,74	5,10	2,99	3,23	3,46	3,68	3,89	4,09	2,73	2,99	3,23	3,47	3,70	3,92
3000	3,94	4,38	4,81	5,25	5,69	6,12	3,58	3,87	4,15	4,41	4,66	4,90	3,28	3,59	3,88	4,16	4,44	4,71
3500	4,59	5,10	5,62	6,13	6,64	7,14	4,18	4,52	4,84	5,15	5,44	5,72	3,83	4,18	4,53	4,86	5,18	5,49
4000	5,25	5,83	6,42	7,00	7,59	8,16	4,78	5,16	5,53	5,88	6,22	6,54	4,38	4,78	5,17	5,55	5,91	6,28
5000	6,56	7,29	8,02	8,75	9,48	10,02	5,97	6,45	6,92	7,36	7,77	8,20	5,44	5,97	6,47	6,94	7,41	7,84

72. In §. 68 wurde gesagt, dass ein Zeitversäumniss beim Beladen der Schiffe für den Transport der Schiffe deswegen nicht erwächst, weil dieselben Arbeiter, welche das Fördern des Schiffes besorgen, gewöhnlich auch zum Beladen desselben sich herbeilassen; demnach setzt dieses Vernachlässigen des in Rede stehenden Zeitversäumnisses voraus, dass die Lage des Material-Gewinnungs- und Material-Abladeplatzes eine so günstige sei, dass das Materiale, ohne vorher mehr oder weniger weitläufige Laufstegsherstellungen und Wiederbeseitigungen nothwendig zu machen, verladen und abgeladen werden kann; diese Nothwendigkeit tritt aber dort immer ein, wo Flussgeschiebe auf flachen Sand- und Schotterbänken gewonnen und wo das verladene Materiale auf höher gelegene Bauwerke oder Uferstellen geschafft werden muss, so wie dort, wo es von höher gelegenen Uferstellen in tiefer liegende Fahrzeuge mit Scheibtruhen oder Steinkarren verführt werden muss, oder wo bei niedrigen Ufern der seichtere Wasserstand entlang der Ufer eine weiterab vom Ufer zu erfolgende Aufstellung der Schiffe erheischt um sie beim allmähigen Tiefergehen während ihrer Belastung nicht auf der Flusssohle aufsitzen zu machen.

In solchen Fällen ist nicht nur eine Herstellung von Laufstegen vor dem Beladen und Entladen, dann ihr Wiederbeseitigen nach dem Beladen und Entladen unabweislich, und es kann, während der Zeit, wo diese Operationen vorgenommen werden, weder eine Verführung des Fahrzeuges selbst, noch eine Verladung oder Entladung desselben stattfinden; die Schadloshaltung der Arbeiten für diesen Zeitverlust muss nun bei den Transportkosten erfolgen, indem man bei den Berechnungen der Höhe derselben auch auf diesen Rücksicht nimmt.

Dieser Zeitverlust ist zwar je nach den obwaltenden Umständen bald grösser, bald kleiner, kann aber durchschnittlich auf $\frac{1}{4}$ Stunde oder 0,25 Stunden veranschlagt werden, soweit es sich um ohngefähre Beurtheilung der hieraus erwachsenden Erhöhungen der Transportkosten handelt.

Diess zugegeben werden sich die früher berechneten Transportkosten in folgender Weise erhöhen:

a) Für die beladen zu erfolgende Thalfahrt,

wenn die Vergütung der Leistung nach dem Cubicinhalte der Abträge bemessen wird; für das Materiale:

I. Categ. um 0,027 s + 0,109 t, resp. um 0,163 t
II. " " 0,030 s + 0,122 t, " 0,182 t
III. " " 0,034 s + 0,135 t, " 0,204 t
IV. " " 0,037 s + 0,147 t, " 0,221 t
V. " " 0,040 s + 0,159 t, " 0,239 t
VI. " " 0,043 s + 0,170 t, " 0,256 t.

Wenn die Vergütung der Leistung nach dem Cubicinhalte der Abträge berechnet wird, für das Materiale:

I. Categ. um 0,025 s + 0,099 t, resp. um 0,149 t
II. " " 0,027 s + 0,107 t, " 0,161 t
III. " " 0,029 s + 0,115 t, " 0,173 t
IV. " " 0,031 s + 0,123 t, " 0,185 t
V. " " 0,032 s + 0,130 t, " 0,194 t
VI. " " 0,034 s + 0,136 t, " 0,204 t.

Wenn die zu erfolgende Vergütung nach dem Cubicinhalte der Ablagerungen zu bemessen ist, für das Materiale:

I. Categ. um 0,023 s + 0,094 t, resp. um 0,140 t
II. " " 0,025 s + 0,101 t, " 0,151 t
III. " " 0,027 s + 0,108 t, " 0,162 t
IV. " " 0,029 s + 0,116 t, " 0,174 t
V. " " 0,031 s + 0,123 t, " 0,185 t
VI. " " 0,033 s + 0,131 t, " 0,197 t.

b) Für die beladen zu erfolgende Bergfahrt, wenn die Vergütung nach dem Cubicinhalte der Abträge geschieht, für das Materiale:

I. Categ. um 0,038 s + 0,300 t, resp. um 0,376 t
II. " " 0,042 s + 0,333 t, " 0,417 t
III. " " 0,046 s + 0,367 t, " 0,459 t
IV. " " 0,050 s + 0,400 t, " 0,500 t
V. " " 0,054 s + 0,433 t, " 0,541 t
VI. " " 0,058 s + 0,467 t, " 0,583 t.

Wenn die zu leistende Vergütung nach dem Cubicinhalte der Aufträge zu bemessen ist, für das Materiale:

I. Categ. um 0,034 s + 0,273 t, resp. um 0,341 t
II. " " 0,037 s + 0,295 t, " 0,369 t
III. " " 0,040 s + 0,316 t, " 0,396 t
IV. " " 0,042 s + 0,336 t, " 0,420 t
V. " " 0,044 s + 0,355 t, " 0,443 t
VI. " " 0,047 s + 0,373 t, " 0,467 t.

Wenn endlich der Cubicinhalte der Ablagerung der Ver-
gütungsberechnung zu Grunde liegt, für das Materiale:

I. Categ. um	0,031 s + 0,250 t,	resp. um	0,312 t
II. " "	0,034 s + 0,273 t,	"	0,341 t
III. " "	0,037 s + 0,296 t,	"	0,370 t
IV. " "	0,040 s + 0,317 t,	"	0,397 t

V. Categ. um 0,042 s + 0,339 t, resp. um 0,423 t

VI. " " 0,045 s + 0,359 t, " 0,449 t.

Mit Berücksichtigung der in Rede stehenden Zeitverluste
gehen die früheren Verführungskosten - Tabellen in nachfol-
gende über:

aa) Wenn das beladene Fahrzeug thalab geht.

Ver- führ- Dist. Klfr.	Bei Abträgen						Bei Aufträgen						Bei Ablagerungen					
	C a t e g o r i e																	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
200	0,23	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,20	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,19	0,21	0,23	0,24	0,26	0,28
400	0,33	0,36	0,41	0,44	0,49	0,52	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37	0,40
600	0,42	0,48	0,54	0,58	0,64	0,68	0,40	0,43	0,47	0,50	0,52	0,55	0,36	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
800	0,54	0,60	0,67	0,72	0,79	0,85	0,49	0,54	0,58	0,61	0,64	0,68	0,45	0,5	0,54	0,58	0,62	0,66
1000	0,65	0,72	0,80	0,87	0,95	1,01	0,59	0,64	0,69	0,74	0,77	0,81	0,54	0,59	0,64	0,69	0,74	0,79
1500	0,91	1,01	1,12	1,22	1,33	1,43	0,83	0,90	0,97	1,03	1,08	1,14	0,76	0,84	0,90	0,97	1,04	1,10
2000	1,17	1,31	1,45	1,58	1,72	1,85	1,07	1,16	1,25	1,34	1,40	1,48	0,99	1,08	1,17	1,26	1,34	1,43
2500	1,44	1,60	1,77	1,91	2,10	2,25	1,31	1,42	1,53	1,63	1,71	1,80	1,20	1,32	1,43	1,53	1,63	1,74
3000	1,70	1,89	2,09	2,28	2,48	2,66	1,55	1,68	1,81	1,93	2,02	2,13	1,42	1,56	1,69	1,81	1,93	2,06
3500	1,96	2,18	2,42	2,63	2,86	3,07	1,79	1,94	2,09	2,22	2,34	2,46	1,64	1,80	1,95	2,09	2,23	2,38
4000	2,23	2,48	2,74	2,98	3,25	3,49	2,03	2,20	2,36	2,52	2,65	2,79	1,83	2,05	2,21	2,37	2,53	2,70
5000	2,76	3,06	3,39	3,69	4,01	4,31	2,50	2,72	2,92	3,12	3,28	3,45	2,31	2,53	2,73	2,93	3,13	3,33
6000	3,28	3,63	4,04	4,39	4,78	5,14	2,98	3,24	3,48	3,70	3,91	4,11	2,75	3,03	3,26	3,49	3,72	3,97
7000	3,81	4,24	4,68	5,10	5,54	5,96	3,46	3,77	4,04	4,31	4,54	4,77	3,19	3,50	3,78	4,05	4,32	4,60
8000	4,34	4,83	5,33	5,80	6,31	6,78	3,94	4,29	4,60	4,90	5,16	5,43	3,63	3,98	4,30	4,62	4,92	5,24
9000	4,86	5,41	5,98	6,51	7,08	7,61	4,42	4,81	5,16	5,50	5,79	6,08	4,07	4,47	4,83	5,18	5,52	5,98
10000	5,39	6,00	6,63	7,22	7,85	8,43	4,90	5,33	5,72	6,09	6,42	6,74	4,51	4,95	5,35	5,74	6,11	6,50

bb) Wenn das beladene Fahrzeug thalan geht:

Ver- führ.- Dist. Klfr.	Bei Abträgen						Bei Aufträgen						Bei Ablagerungen					
	C a t e g o r i e																	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
100	0,41	0,46	0,50	0,55	0,59	0,63	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49
200	0,54	0,60	0,66	0,72	0,78	0,84	0,49	0,53	0,57	0,60	0,64	0,68	0,45	0,49	0,53	0,57	0,61	0,64
300	0,68	0,75	0,82	0,90	0,95	1,04	0,61	0,66	0,71	0,75	0,80	0,85	0,56	0,61	0,66	0,71	0,75	0,80
400	0,81	0,89	0,98	1,07	1,16	1,25	0,73	0,79	0,84	0,90	0,95	1,00	0,67	0,73	0,79	0,85	0,90	0,96
500	0,94	1,04	1,14	1,25	1,35	1,45	0,85	0,92	0,99	1,05	1,11	1,17	0,78	0,85	0,92	0,98	1,05	1,11
600	1,08	1,18	1,30	1,42	1,54	1,65	0,97	1,05	1,12	1,19	1,26	1,33	0,89	0,97	1,05	1,12	1,20	1,27
700	1,20	1,33	1,46	1,60	1,73	1,86	1,09	1,17	1,26	1,34	1,42	1,49	1,00	1,09	1,17	1,26	1,35	1,43
800	1,33	1,48	1,62	1,77	1,92	2,06	1,21	1,30	1,40	1,49	1,57	1,66	1,10	1,21	1,30	1,40	1,50	1,58
900	1,46	1,62	1,78	1,97	2,11	2,27	1,33	1,43	1,54	1,63	1,73	1,82	1,21	1,33	1,43	1,54	1,64	1,74
1000	1,59	1,77	1,94	2,13	2,30	2,47	1,45	1,56	1,67	1,78	1,88	1,98	1,32	1,45	1,56	1,68	1,79	1,90
1500	2,25	2,50	2,75	2,99	3,24	3,49	2,04	2,21	2,37	2,52	2,66	2,80	1,87	2,04	2,21	2,37	2,53	2,68
2000	2,91	3,13	3,55	3,88	4,20	4,52	2,64	2,85	3,06	3,26	3,41	3,62	2,42	2,64	2,85	3,07	3,27	3,47
2500	3,56	3,96	4,35	4,75	5,14	5,53	3,24	3,50	3,75	3,99	4,22	4,44	2,96	3,24	3,50	3,76	4,01	4,25
3000	4,22	4,69	5,15	5,62	6,09	6,55	3,83	4,14	4,44	4,72	4,99	5,25	3,51	3,84	4,15	4,45	4,75	5,04
3500	4,87	5,41	5,96	6,50	7,04	7,57	4,43	4,79	5,13	5,46	5,77	6,07	4,06	4,43	4,80	5,15	5,49	5,82
4000	5,53	6,14	6,76	7,37	7,99	8,59	5,03	5,43	5,82	6,19	6,55	6,89	4,61	5,03	5,44	5,84	6,22	6,61
5000	6,84	7,60	8,36	9,12	9,88	10,45	6,22	6,72	7,21	7,67	8,10	8,55	5,67	6,22	6,74	7,23	7,72	8,17

Als Schadloshaltung für die Beistellung und Abnützung der Laufgerüsts - Requisitionen ist bei der Berechnung der nach vorliegenden Artikel für die Zeitverluste, welche der Bewegung des Fahrzeuges an und für sich aus der Herstellung und Abtragung der Laufstege erwachsen, fallweise zu leistenden Bewegungskostenzuschlages der Taglohn t der Arbeiter mit 5 pCt. Zuschlag, d. i. mit 0,735 Gulden eingeführt worden.

73. Aus den im 70. Art. aufgestellten Gleichungen ergibt sich, wenn man darin $w'' = 100$ Klafter setzt, dass mit Absehung von dem Zeitverluste, der für die Bewegung der Fahrzeuge aus der Herstellung von Laufgerüsten erwachsen kann, die Zufuhr des Materials die Entfernung $w' = 250$ Klafter erreichen kann, wenn die Transportkosten des flussabwärts gehenden Materials den Transportkosten des flussaufwärts zugeführt werdenden Materials gleichkommen sollen. Wird

der in Rede stehende Zeitverlust aber nach dem im 72. Art. mit 0,25 Stunden mit in Rechnung gezogen, so geht die im 69. Art. aufgestellte Bedingungs-gleichung für die Gleichheit der Transportkosten über in

$$0,000502 tw' + 0,163 t = 0,001250 tw'' + 0,376 t,$$

aus welcher

$$w' = \frac{0,00125 w'' + 0,213}{0,000502} = 2,5 w'' + 424 \text{ Klafter}$$

und

$$w'' = \frac{0,000502 w' - 0,213}{0,00125} = 0,4 w' - 170 \text{ Klafter}$$

sich ergibt.

Setzt man in den ersteren der beiden letzten Ausdrücke $w'' = 100$, so zeigt derselbe, dass gegen die Kosten des auf diese Entfernung flussaufwärts zu führenden Materials das-

selbe an 674 Klafter weit flussabwärts verführt werden kann, ehe aus der grössern Distanz des Flussabwärtsführens des Materials dieselben Transportkosten erwachsen.

H. Kosten des Transportes mit Wasserfahrzeugen, wenn dieselben durch Hornvieh- oder Pferdekraft flussaufwärts gefördert werden.

74. Von den durch thierische Kraft im leeren oder beladenen Zustande flussaufwärts zu fördernden Wasserfahrzeugen gilt bezüglich der Höhe der Transportkosten in dem einen und dem andern Falle dasselbe, was bezüglich der relativen Höhe dieser Kosten bei den durch Menschenkraft flussaufwärts zu bewegendenden Fahrzeugen gesagt worden ist, d. i. auch hier werden die Transportkosten höher für die leer abwärts und beladen aufwärts gehenden Schiffe, als für jene, welche beladen abwärts und leer aufwärts gehen, indem in ersterem Falle nicht nur die Ladungsfähigkeit der Fahrzeuge und die Geschwindigkeit der Bewegung geringer, sondern auch die zum Aufwärtsfahren erforderliche Kraft grösser ist, als in letzterem Falle.

Ohne auch hier wieder alle speciellen Fälle behandeln zu können, welche je nach Verschiedenheit der Geschwindigkeit und Wassertiefe des Flusses oder Stromes, welcher als Transportweg dienen soll, sich ergeben können, ist es dennoch angezeigt, die möglichen Vereinfachungen und Anwendungen der allgemeinen Transportformel des 32. Artikels für einen dieser speciellen Fälle durchzuführen, und zwar mit besonderer Rücksicht auf den Umstand, dass dadurch wieder eine Vergleichung der Transportkosten für beladen flussabwärts gehende Schiffe mit jenen für beladen flussaufwärts zu fördernde Fahrzeuge in einem solchen Umfange ermöglicht wird, dass man auch für andere, als den hier zu behandelnden speciellen Fall, noch ehe man denselben im Detail behandelt, ein Urtheil darüber mit einiger Richtigkeit wird abgeben können, ob es bei der allenfalls sowohl von flussaufwärts als von flussabwärts der Bedarfsstelle gelegenen Material-Gewinnungsorten möglichen Zufuhr des Materiales ökonomischer sei, den einen oder den andern für den gegebenen Fall zu benützen.

Als solches spezielles Beispiel soll wieder die Ausmittlung der Transportkosten für die in Rede stehende Transportweise bei den auf der Donau in Nieder-Oesterreich üblichen Wasserfahrzeugen dienen; für diese bedingen sich die speciellen Werthe, welche in der allgemeinen Transportformel in §. 32. statt der darin enthaltenen allgemeinen Grössen vorkommen, durch nachfolgende Erfahrungs-Resultate, und zwar:

a) bei dem geladen flussabwärts gehenden Fahrzeugen.

In diesem Falle kommen als Betriebskosten per Tag zu entschädigen

1 Kranzmeisterstaglohn k,
5 Schiffmannstaglöhningen 5 s
1 Paar Schiffzugspferde sammt Reiter p

Die täglichen Betriebskosten belaufen sich sonach auf

$$F = k + 5s + p \text{ Gulden,}$$

wobei zu bemerken, dass F mit einem 75%igen Zuschlage

in Rechnung zu bringen ist, als Schadloshaltung für die Beistellung und Abnützung des Schiffes, der Schiffsrequisiten, und der Schiffzugsseile.

b) bei dem geladen flussaufwärts gehenden Fahrzeugen.

Als Betriebskosten ergeben sich für dieses per Tag

1 Kranzmeisterstaglohn k,
3 Schiffmannstaglöhningen 3 s
2,5 Paar Schiffzugspferde sammt zugehörigen Reiter . 2,5 p
es betragen sonach hiebei die täglichen Betriebskosten

$$F = k + 3s + 2,5p \text{ Gulden,}$$

wobei wieder F um 75% erhöht in die allgemeine Transportformel einzuführen ist, um auch der Beistellung und Abnützung der Schiffe, Schiffs-Requisiten und Schiffzugsseile etc. Rechnung zu tragen.

Die Anzahl der täglichen Arbeitsstunden ist in beiden Fällen mit $m = 9$ Stunden in Rechnung zu nehmen.

Die Ladungsfähigkeit der mit den vorhin besprochenen Kräften betreibbaren Schiffe beträgt:

a) Im ersten Falle 1000 Centner oder bei Bemessung der Vergütung nach dem Cubicmaasse der compacten Abtragsmassen für das Materiale:

I. Categ.	$n = 5,1440$	Cubic -Klafter
II. "	$n = 4,6296$	"
III. "	$n = 4,2088$	"
IV. "	$n = 3,8580$	"
V. "	$n = 3,5613$	"
VI. "	$n = 3,3069$	"

Bei der nach dem Cubicmaasse der Aufträge zu erfolgenden Bemessung der zu leistenden Vergütung für das Material

I. Categ.	$n = 5,6584$	Cubic-Klafter.
II. "	$n = 5,2315$	"
III. "	$n = 4,8822$	"
IV. "	$n = 4,5910$	"
V. "	$n = 4,3448$	"
VI. "	$n = 4,1336$	"

Wenn endlich die Vergütung bemessen wird nach dem Cubicmaasse der Ablagerungen für das Materiale:

I. Categ.	$n = 6,1728$	Cubic-Klafter.
II. "	$n = 5,6481$	"
III. "	$n = 5,2189$	"
IV. "	$n = 4,8631$	"
V. "	$n = 4,5585$	"
VI. "	$n = 4,2990$	"

b) Im zweiten Falle beträgt die Ladungsfähigkeit des Schiffes 750 Centner oder es ist bei Bemessung der Vergütung nach dem compacten Cubicmaasse der Abträge für das Materiale:

I. Categ.	$n = 3,8580$	Cubic-Klafter.
II. "	$n = 3,4722$	"
III. "	$n = 3,1566$	"
IV. "	$n = 2,8935$	"
V. "	$n = 2,6709$	"
VI. "	$n = 2,4802$	"

Bei Bemessung der Vergütung nach dem lockeren Cubicmaasse der Aufträge für das Materiale:

I. Categ. $n = 4,2438$ Cubic-Klafter.

II. " $n = 3,9236$ "

III. " $n = 3,6617$ "

IV. " $n = 3,4433$ "

V. " $n = 3,2585$ "

VI. " $n = 3,1002$ "

Wenn endlich die zu leistende Vergütung nach dem Cubicmaasse der noch lockeren Ablagerungen erfolgen soll, ist für das Materiale:

I. Categ. $n = 4,6296$ Cubic-Klafter.

II. " $n = 4,2361$ "

III. " $n = 3,9142$ "

IV. " $n = 3,6458$ "

V. " $n = 3,4188$ "

VI. " $n = 3,2243$ "

Die Geschwindigkeit dieses Transportmittels beträgt:

a) Im ersten Falle bei der Thalfahrt 3700 Klafter.

im Durchschnitte daher 3200 " per Stunde.

b) Im zweiten Falle bei der Thalfahrt 3600 "

im Durchschnitte daher 2800 " per Stunde.

Bezüglich des Zeitverlustes, welcher für die Förderung der Schiffe aus dem Beladen und Entladen derselben erwachsen könnte, muss bemerkt werden, dass dieser dadurch auf das Geringste herabgebracht wird, dass die Schifflente, welche das Fahrzeug führen, gewöhnlich das Beladen und Entladen derselben nicht besorgen, sondern nur das Auswechseln eines bereits beladenen Schiffes gegen ein leeres an den Gewinnungsorten, und des beladenen gegen das leere an dem Verwendungsorte des Materiales zu besorgen haben. Das Beladen und Entladen der Schiffe wird gewöhnlich durch hiezu besonders anzustellende Arbeiter besorgt, daher zu einer solchen Transportweise für die früher angegebene bewegende Kraft stets je 3 Schiffe disponibel sein müssen, wovon das eine beladen und das andere entladen wird, während das dritte unterwegs sich befindet.

Aber auch in jenen Fällen, wo die Schifflente selbst das Beladen und Entladen der Fahrzeuge vornehmen, ist der Zeitverlust, welcher aus ihrer Nichtverwendung zum Transportdienste für diesen erwächst bei den Transportkosten desswegen nicht in Rechnung zu bringen, weil sie für diese Arbeit mit Rücksicht auf die damit verbundene Mühe und darauf zu verwendende Zeit besonders entlohnt werden müssen, und diese Auslage den Gewinnungs- und Verwendungskosten zur Last zu schreiben ist; nur für die während dieser Zeit müssige Pferdekraft wäre in solchen Fällen ein Zeitverlust in Rechnung zu bringen, welcher aber allgemein nicht festgesetzt werden kann, weil derselbe von den Umständen, unter welchen das Beladen und Entladen zu erfolgen hat, abhängig ist, und bald kleiner bald grösser sein kann; hievon also soll bei den durchzuführenden speciellen Anwendungen der allgemeinen Transportkosten-Formel ganz abgesehen werden, und zwar um so mehr, als die Durchführung dieses speciellen Falles von keinem wesentlichen Interesse sein kann.

Was aber jenen Zeitverlust betrifft, welcher für die gesamten Schiffsförderungskräfte aus dem Auswechseln der beladenen gegen die entladenen Fahrzeuge und umgekehrt aus der Auswechslung der letzteren gegen die ersteren, dann aus dem Einschlagen oder Hereinziehen des Zugseiles bei dem einen Schiffe, dessen Ueberführen nach dem anderen, und dem dortigen Auswerfen desselben, und endlich dem Vor- und Abspannen der Zugspferde erwächst, so kann dieser auf eine halbe Stunde veranschlagt, also $v = 0,5$ Stunden gesetzt werden.

75. Führt man die eben ermittelten speciellen Werthe statt der entsprechenden allgemeinen Grössen in die Transportkostenformel des 32. Artikels ein, so erhält man nachfolgende, fallweise anzuwendende Transportkostenformeln.

a) für die beladen zu erfolgende Thalfahrt, wenn die Bemessung der Vergütung nach dem Cubicmaasse der Abträge zu geschehen hat, bei dem Materiale:

I. Categ. $k = (0,0000135w + 0,010800)(k + 5s + p)$ Guld.

II. " $k = (0,0000150w + 0,012000)(k + 5s + p)$ "

III. " $k = (0,0000165w + 0,013200)(k + 5s + p)$ "

IV. " $k = (0,0000180w + 0,014400)(k + 5s + p)$ "

V. " $k = (0,0000195w + 0,015600)(k + 5s + p)$ "

VI. " $k = (0,0000210w + 0,016800)(k + 5s + p)$ "

Wenn die Bemessung der Vergütung nach dem Cubicmaasse der Aufträge geschieht, bei dem Materiale:

I. Categ. $k = (0,0000123w + 0,009818)(k + 5s + p)$ Guld.

II. " $k = (0,0000133w + 0,010624)(k + 5s + p)$ "

III. " $k = (0,0000142w + 0,011376)(k + 5s + p)$ "

IV. " $k = (0,0000151w + 0,012104)(k + 5s + p)$ "

V. " $k = (0,0000160w + 0,012793)(k + 5s + p)$ "

VI. " $k = (0,0000168w + 0,013448)(k + 5s + p)$ "

Wenn endlich die zu leistende Vergütung nach dem Cubicmaasse der Ablagerung bemessen wird, bei dem Materiale:

I. Categ. $k = (0,0000113w + 0,009016)(k + 5s + p)$ Guld.

II. " $k = (0,0000123w + 0,009835)(k + 5s + p)$ "

III. " $k = (0,0000133w + 0,010645)(k + 5s + p)$ "

IV. " $k = (0,0000142w + 0,011376)(k + 5s + p)$ "

V. " $k = (0,0000152w + 0,012187)(k + 5s + p)$ "

VI. " $k = (0,0000161w + 0,013472)(k + 5s + p)$ "

b) Für die beladen zu erfolgende Bergfahrt, wenn die Vergütung nach dem Cubicmaasse der Abträge zu bemessen ist, bei dem Materiale:

I. Categ. $k = (0,0000206w + 0,014399)(k + 3s + 2,5p)$ Gld.

II. " $k = (0,0000229w + 0,016001)(k + 3s + 2,5p)$ "

III. " $k = (0,0000251w + 0,017600)(k + 3s + 2,5p)$ "

IV. " $k = (0,0000274w + 0,019201)(k + 3s + 2,5p)$ "

V. " $k = (0,0000297w + 0,020800)(k + 3s + 2,5p)$ "

VI. " $k = (0,0000320w + 0,022400)(k + 3s + 2,5p)$ "

Wenn das Cubicmaass der Aufträge der Bemessung der Vergütungen zu Grunde gelegt wird, bei dem Materiale:

I. Categ. $k = (0,0000187w + 0,013091)(k + 3s + 2,5p)$ Gld.

II. " $k = (0,0000202w + 0,014161)(k + 3s + 2,5p)$ "

III. " $k = (0,0000217w + 0,015170)(k + 3s + 2,5p)$ "

IV. " $k = (0,0000231w + 0,016135)(k + 3s + 2,5p)$ "

V. " $k = (0,0000244w + 0,017049)(k + 3s + 2,5p)$ "

VI. " $k = (0,0000256w + 0,017920)(k + 3s + 2,5p)$ "

Wenn endlich die zu leistende Vergütung nach dem Cubicmaasse der Ablagerungen bemessen wird, bei dem Materiale:

- I. Catg. $k = (0,0000171 w + 0,012000) (k + 3s + 2,5 p)$ Gld.
 II. " $k = (0,0000187 w + 0,013115) (k + 3s + 2,5 p)$ "
 III. " $k = (0,0000203 w + 0,014196) (k + 3s + 2,5 p)$ "
 IV. " $k = (0,0000218 w + 0,015183) (k + 3s + 2,5 p)$ "
 V. " $k = (0,0000232 w + 0,016250) (k + 3s + 2,5 p)$ "
 VI. " $k = (0,0000246 w + 0,017230) (k + 3s + 2,5 p)$ "

Selbstverständlich ist in allen eben entwickelten Ausdrücken der Taglohn k , s und p mit dem im 74. Art. besprochenen 75perc. Zuschlage einzuführen, um der Abnutzung der Schiffe und Schiffs-Requisiten Rechnung zu tragen.

76. Auch die letztlichen speciellen Formeln gestatten für die meisten Fälle eine wesentliche Vereinfachung, sobald man die Werthe der Grössen k , s und p auf Handlangertagschichten reducirt; gewöhnlich ist

$$k = 3t, s = 2t, \text{ und } p = 9t;$$

substituirt man demnach diese Werthe statt der bekannten Grössen in die schon specialisirten Ausdrücke, so gehen sie in folgende Form über:

a) Für die beladen zu erfolgende Thalfahrt, wenn die Bemessung der Vergütung nach dem Cubicmaasse der Abträge erfolgt, bei dem Materiale:

- I. Catg. in $k = (0,000297 w + 0,2376) t$ Gulden.
 II. " " $k = (0,000330 w + 0,2640) t$ "
 III. " " $k = (0,000363 w + 0,2904) t$ "
 IV. " " $k = (0,000396 w + 0,3168) t$ "
 V. " " $k = (0,000429 w + 0,3432) t$ "
 VI. " " $k = (0,000462 w + 0,3696) t$ "

Wenn die Vergütung nach dem Cubicmaasse der Aufträge bemessen wird, bei dem Materiale:

- I. Catg. in $k = (0,000270 w + 0,2160) t$ Gulden.
 II. " " $k = (0,000292 w + 0,2336) t$ "
 III. " " $k = (0,000313 w + 0,2504) t$ "
 IV. " " $k = (0,000333 w + 0,2664) t$ "
 V. " " $k = (0,000352 w + 0,2816) t$ "
 VI. " " $k = (0,000370 w + 0,2959) t$ "

Wenn die Vergütung nach dem Cubicmaasse der Ablagerungen erfolgen soll, bei dem Materiale:

- I. Catg. $k = (0,000248 w + 0,1980) t$ Gulden.
 II. " $k = (0,000271 w + 0,2160) t$ "
 III. " $k = (0,000293 w + 0,2342) t$ "
 IV. " $k = (0,000314 w + 0,2515) t$ "
 V. " $k = (0,000335 w + 0,2680) t$ "
 VI. " $k = (0,000355 w + 0,2843) t$ "

b) Für die beladen zu erfolgende Bergfahrt. Wenn die Vergütung nach dem Cubicmaasse des Abtrages bemessen wird, bei dem Materiale:

- I. Catg. $k = (0,000649 w + 0,4536) t$ Gulden.
 II. " $k = (0,000721 w + 0,5040) t$ "
 III. " $k = (0,000791 w + 0,5544) t$ "
 IV. " $k = (0,000863 w + 0,6018) t$ "
 V. " $k = (0,000936 w + 0,6552) t$ "
 VI. " $k = (0,001008 w + 0,7056) t$ "

Wenn die Vergütung nach dem Cubicmaasse der Aufträge geleistet wird, bei dem Materiale:

- I. Catg. $k = (0,000589 w + 0,4124) t$ Gulden.
 II. " $k = (0,000636 w + 0,4461) t$ "
 III. " $k = (0,000648 w + 0,4779) t$ "
 IV. " $k = (0,000728 w + 0,5083) t$ "

$$\text{V. Catg. } k = (0,000769 w + 0,5370) t \text{ Gulden.}$$

$$\text{VI. " } k = (0,000806 w + 0,5645) t "$$

Wenn endlich das Cubicmaass der Ablagerung als Basis der Vergütung dient, bei dem Materiale:

$$\text{I. Catg. } k = (0,000539 w + 0,3780) t \text{ Gulden.}$$

$$\text{II. " } k = (0,000589 w + 0,4131) t "$$

$$\text{III. " } k = (0,000639 w + 0,4472) t "$$

$$\text{IV. " } k = (0,000687 w + 0,4783) t "$$

$$\text{V. " } k = (0,000731 w + 0,5119) t "$$

$$\text{VI. " } k = (0,000775 w + 0,5428) t "$$

Worin t mit 75 Pct. Zuschlag einzuführen ist.

77. Um nunmehr jene Distanzen zu ermitteln, bei welchen unter den im vorigen Artikel angenommenen Taglohn-Preisverhältnissen die Transportkosten flussabwärts eben so hoch wie flussaufwärts sich belaufen, wird man aus der Gleichung

$$(0,000297 w' + 0,2376) t = (0,000649 w'' + 0,4536) t$$

das Verhältniss von w' zu w'' zu suchen haben, es ergibt sich hieraus:

$$w' = \frac{0,000649 w'' + 0,2160}{0,000297} = 2,185 w'' + 703 \text{ Klf.}$$

und

$$w'' = \frac{0,000297 w' - 0,2160}{0,000649} = 0,458 w' - 333 \text{ Klafter;}$$

wäre also beispielweise $w'' = 3000$ Klafter, also das Materiale flussaufwärts auf 3000 Klafter Entfernung zuzuführen, so würden die Transportkosten bei einer flussabwärts möglichen Zufuhr erst alsdann eben so hoch, wie flussaufwärts zugeführt sich belaufen, wenn $w' = 7258$ Klafter wird; ist w' grösser als 7258 Klafter, so wird man die flussaufwärts mögliche Zufuhr des Materiales unter sonst gleichen Umständen der flussabwärts möglichen Zufuhr vorziehen.

Die im vorigem und im 69. u. 72. §. aufgestellten Ausdrücke geben ferner ein Mittel an die Hand, zur Bestimmung jener Distanzen, bei welchen die Benützung lediglicher Menschenkraft zum Flussaufwärtsziehen der Fahrzeuge der Mitbenützung der Pferdekräfte vorzuziehen ist. Bei Ausserachtlassung des Zeitverlustes, welcher für die Bewegung der Fahrzeuge durch das Aufschlagen und Beseitigen der Laufgerüste entspringt, bedingt sich die Distanz, bei welcher die Transportkosten für beide der angeführten Alternativen sich gleich bleiben, bei den beladen zu erfolgenden Thalfahrten durch die Gleichung

$$0,000502 t' w = (0,000297 w + 0,2376) t'',$$

und bei den beladen flussaufwärts gehenden Fahrzeugen durch die Gleichung

$$0,001250 t' w = (0,000649 w + 0,4536) t;$$

aus ersterer wird für $t' = 1,5 t$ und $t'' = 1,75 t$:

$$w = 1781 \text{ Klafter,}$$

und aus letzterer für $t' = 1,5 t$ und $t'' = 1,75 t$:

$$w = 1074 \text{ Klafter}$$

gefunden; über diese Distanzen hinaus ist der Transport unter Mitbenützung der Pferdekraft jenem der alleinigen Menschenkraft, weil öconomischer, vorzuziehen; das Umgekehrte ist der Fall, wenn die Zufuhrsdistanzen unter den berechneten Werthen stehen, wenn sonst das Beladen und Entladen der Fahrzeuge beim Platzgreifen der beiden Transportweisen unter gleich günstigen Umständen möglich ist.

Der in §. 72 besprochene Zeitverlust hat nur alsdann einen Einfluss auf die Ausmittlung der Entfernungen, bei welchen die Transportkosten für die erwähnten Fälle sich gleich stellen, wenn er bei der Benützung von Pferdekräften zum Aufwärtsziehen der Schiffe, bei einer hierbei allein nicht stattfindenden Nothwendigkeit der Herstellung und Abtragung von Laufstegen nicht vorkommt; solchen Falles würden zwar bei andern als den eben berechneten Distanzen, die Transportkosten an und für sich sich gleich stellen; und zwar bei einer beladen zu erfolgenden Thalfahrt schon bei einer Entfernung von 1050 Klafter und bei einer beladen zu geschehenden Bergfahrt

bei einer Entfernung von 540 Klaftern. Werthe, welche durch die Gleichungen

$$0,000753 w + 0,171 = 0,000520 w + 0,4158$$

und

$$0,001875 w + 0,395 = 0,001136 w + 0,7938$$

bedingt werden, deren Aufstellung auf das in §. 69, 72 und 76 Gesagte basirt.

78. Nach den Formeln in §. 76 ergeben sich endlich, indem man darin $t = 0,70$ Gulden mehr einem 75pCt. Zuschlage, also = 1,225 Gulden setzt, nachfolgende

Transportkosten für Wasserfahrzeuge, welche flussaufwärts durch Pferdekraft gefördert werden.

a) Wenn das beladene Fahrzeug Thalab geht.

Ver- führ.- Dist. Klft.	Bei Abträgen						Bei Aufträgen						Bei Ablagerungen					
	C a t e g o r i e																	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
600	0,51	0,57	0,62	0,68	0,74	0,79	0,46	0,50	0,54	0,57	0,60	0,63	0,42	0,46	0,50	0,54	0,57	0,61
800	0,58	0,65	0,71	0,78	0,84	0,91	0,53	0,57	0,61	0,65	0,69	0,72	0,49	0,53	0,57	0,62	0,66	0,70
1000	0,65	0,73	0,80	0,87	0,95	1,02	0,60	0,64	0,69	0,73	0,78	0,82	0,55	0,60	0,65	0,69	0,74	0,78
1500	0,84	0,93	1,02	1,12	1,21	1,30	0,76	0,82	0,88	0,94	0,99	1,04	0,70	0,76	0,83	0,89	0,94	1,00
2000	1,02	1,13	1,25	1,36	1,47	1,58	0,93	1,00	1,07	1,14	1,21	1,27	0,85	0,93	1,00	1,08	1,15	1,22
2500	1,20	1,33	1,47	1,60	1,74	1,87	1,09	1,18	1,26	1,35	1,42	1,50	1,00	1,09	1,18	1,27	1,35	1,44
3000	1,38	1,54	1,69	1,84	2,00	2,15	1,26	1,36	1,46	1,55	1,64	1,72	1,15	1,26	1,36	1,46	1,56	1,65
3500	1,56	1,74	1,91	2,09	2,26	2,43	1,42	1,54	1,65	1,75	1,85	1,95	1,31	1,43	1,54	1,66	1,76	1,87
4000	1,75	1,94	2,14	2,33	2,52	2,72	1,59	1,72	1,84	1,96	2,07	2,17	1,46	1,59	1,72	1,85	1,97	2,09
4500	1,93	2,14	2,36	2,57	2,79	3,00	1,75	1,90	2,03	2,16	2,29	2,40	1,61	1,76	1,90	2,04	2,17	2,31
5000	2,11	2,34	2,58	2,81	3,05	3,28	1,92	2,08	2,22	2,37	2,50	2,63	1,76	1,92	2,08	2,23	2,38	2,52
5500	2,29	2,55	2,80	3,06	3,31	3,57	2,09	2,26	2,41	2,57	2,72	2,85	1,91	2,09	2,26	2,43	2,59	2,74
6000	2,47	2,75	3,03	3,30	3,58	3,85	2,25	2,43	2,60	2,77	2,93	3,08	2,07	2,26	2,44	2,62	2,79	2,96
6500	2,66	2,95	3,25	3,54	3,84	4,13	2,42	2,61	2,80	2,98	3,15	3,31	2,22	2,42	2,62	2,81	2,99	3,18
7000	2,84	3,15	3,47	3,78	4,10	4,41	2,58	2,79	2,99	3,18	3,36	3,53	2,37	2,59	2,80	3,00	3,20	3,39
8000	3,20	3,56	3,92	4,27	4,63	4,98	2,91	3,15	3,37	3,59	3,79	3,99	2,67	2,92	3,16	3,39	3,61	3,83
9000	3,57	3,96	4,36	4,75	5,15	5,5	3,24	3,51	3,75	4,00	4,23	4,44	2,98	3,25	3,52	3,77	4,02	4,26
10000	3,93	4,37	4,81	5,24	5,68	6,11	3,57	3,87	4,14	4,41	4,66	4,89	3,28	3,58	3,88	4,16	4,43	4,70
11000	4,29	4,77	5,25	5,72	6,21	6,68	3,91	4,22	4,52	4,81	5,09	5,35	3,58	3,92	4,24	4,54	4,84	5,13
12000	4,66	5,17	5,70	6,21	6,73	7,24	4,24	4,58	4,90	5,22	5,52	5,80	3,89	4,25	4,59	4,93	5,25	5,57

b) Wenn das beladene Fahrzeug Thalab geht:

Ver- führ.- Dist. Klft.	Bei Abträgen						Bei Aufträgen						Bei Ablagerungen					
	C a t e g o r i e																	
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
300	0,79	0,88	0,97	1,05	1,14	1,23	0,72	0,78	0,84	0,89	0,94	0,99	0,66	0,72	0,78	0,84	0,90	0,95
400	0,87	0,97	1,07	1,16	1,26	1,36	0,79	0,86	0,92	0,98	1,03	1,09	0,73	0,79	0,86	0,92	0,99	1,04
500	0,95	1,06	1,16	1,27	1,38	1,48	0,87	0,94	1,00	1,07	1,13	1,19	0,79	0,87	0,94	1,01	1,08	1,14
600	1,03	1,15	1,26	1,37	1,49	1,61	0,94	1,01	1,09	1,16	1,22	1,28	0,86	0,94	1,02	1,09	1,16	1,23
700	1,11	1,24	1,36	1,48	1,61	1,73	1,01	1,09	1,17	1,25	1,32	1,38	0,93	1,01	1,10	1,18	1,25	1,33
800	1,19	1,32	1,45	1,58	1,72	1,85	1,08	1,17	1,26	1,34	1,41	1,48	0,99	1,08	1,17	1,26	1,34	1,42
900	1,27	1,41	1,55	1,69	1,83	1,98	1,16	1,25	1,34	1,43	1,51	1,58	1,06	1,16	1,25	1,34	1,43	1,52
1000	1,35	1,50	1,65	1,79	1,95	2,10	1,23	1,33	1,42	1,51	1,60	1,68	1,12	1,23	1,33	1,43	1,52	1,61
1500	1,75	1,94	2,13	2,32	2,52	2,72	1,59	1,71	1,84	1,96	2,07	2,17	1,45	1,59	1,72	1,85	1,97	2,09
2000	2,15	2,38	2,62	2,85	3,10	3,33	1,95	2,10	2,26	2,41	2,54	2,67	1,78	1,95	2,11	2,27	2,42	2,56
2500	2,54	2,82	3,10	3,38	3,67	3,95	2,31	2,49	2,68	2,85	3,01	3,16	2,11	2,31	2,51	2,69	2,87	3,04
3000	2,94	3,27	3,59	3,91	4,24	4,57	2,67	2,88	3,10	3,30	3,48	3,65	2,44	2,67	2,90	3,11	3,32	3,51
3500	3,34	3,71	4,07	4,44	4,82	5,19	3,03	3,27	3,52	3,74	3,95	4,15	2,77	3,03	3,29	3,53	3,76	3,99
4000	3,74	4,15	4,56	4,97	5,39	5,80	3,39	3,66	3,94	4,19	4,43	4,64	3,10	3,39	3,68	3,95	4,21	4,46
4500	4,13	4,59	5,04	5,49	5,96	6,42	3,75	4,05	4,36	4,64	4,90	5,13	3,43	3,76	4,07	4,38	4,66	4,94
5000	4,53	5,03	5,52	6,02	6,54	7,04	4,12	4,44	4,78	5,08	5,37	5,63	3,76	4,12	4,46	4,80	5,11	5,41
5500	4,93	5,47	6,01	6,55	7,11	7,66	4,47	4,83	5,19	5,53	5,84	6,12	4,09	4,48	4,85	5,22	5,56	5,88
6000	5,33	5,91	6,49	7,08	7,68	8,27	4,84	5,22	5,61	5,97	6,31	6,61	4,42	4,84	5,25	5,64	6,00	6,36
7000	6,12	6,79	7,46	8,14	8,83	9,51	5,56	6,00	6,45	6,87	7,25	7,60	5,08	5,56	6,03	6,48	6,90	7,31
8000	6,92	7,68	8,43	9,19	9,98	10,74	6,28	6,78	7,29	7,76	8,19	8,59	5,74	6,28	6,81	7,32	7,80	8,26

(Fortsetzung folgt.)

Fig. 3.

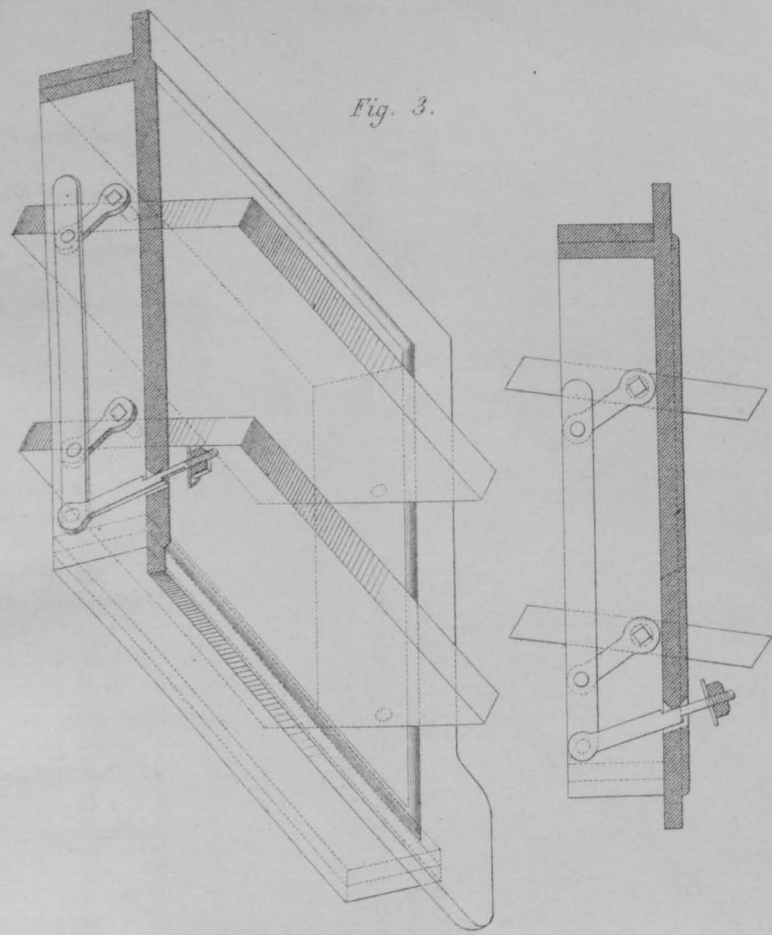


Fig. 6.

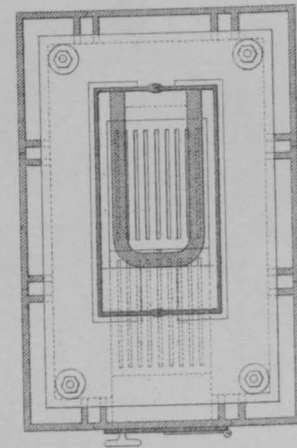


Fig. 4.

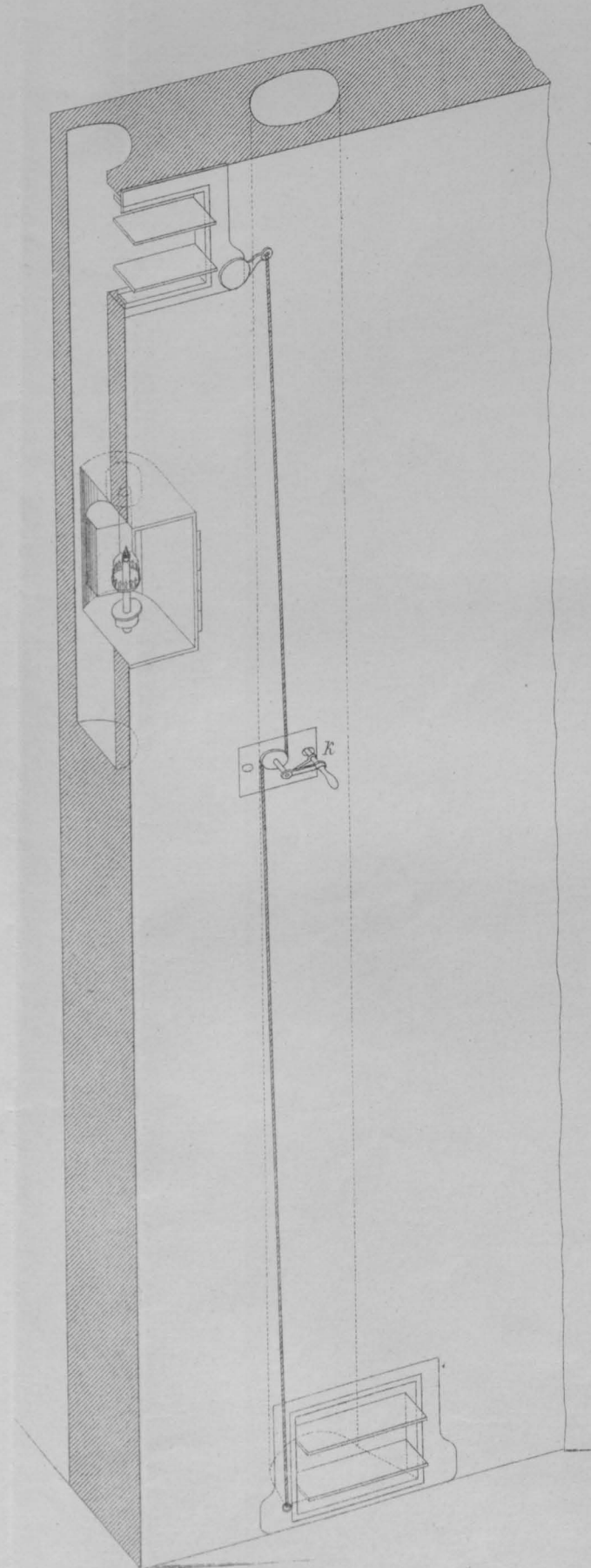


Fig. 2.

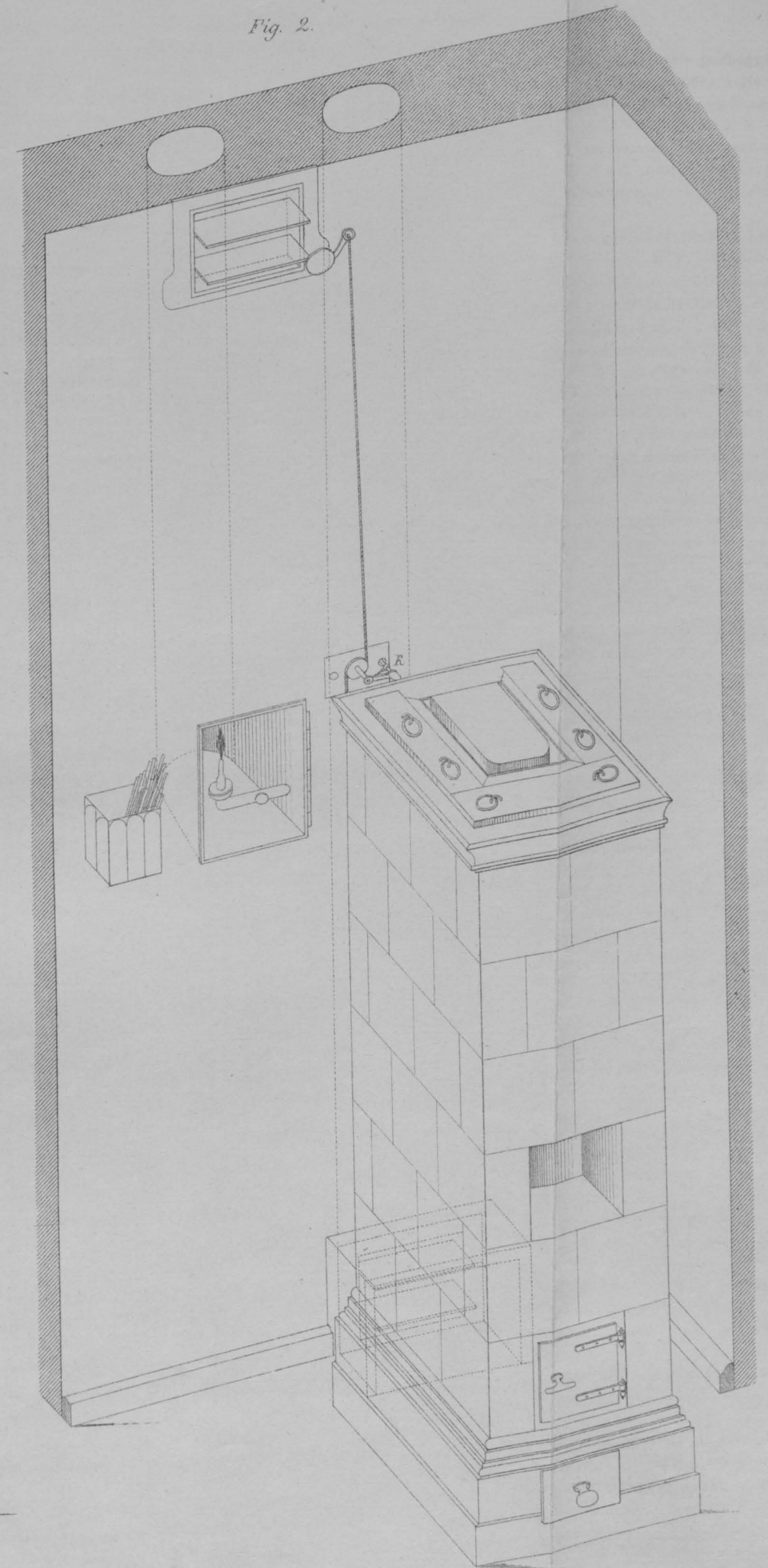


Fig. 4.

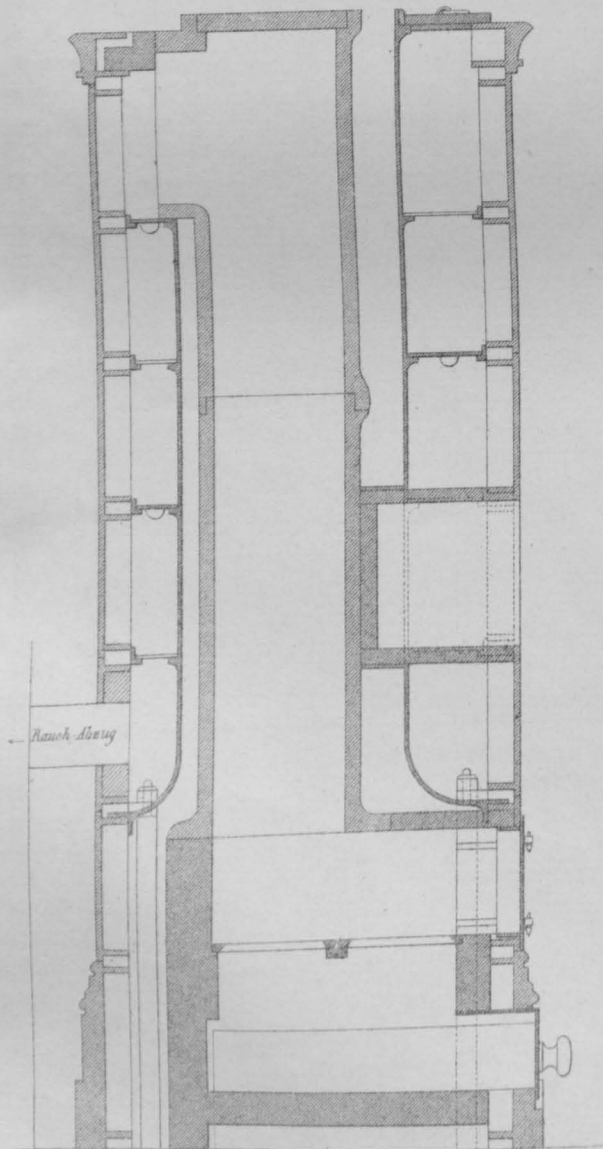


Fig. 5.

